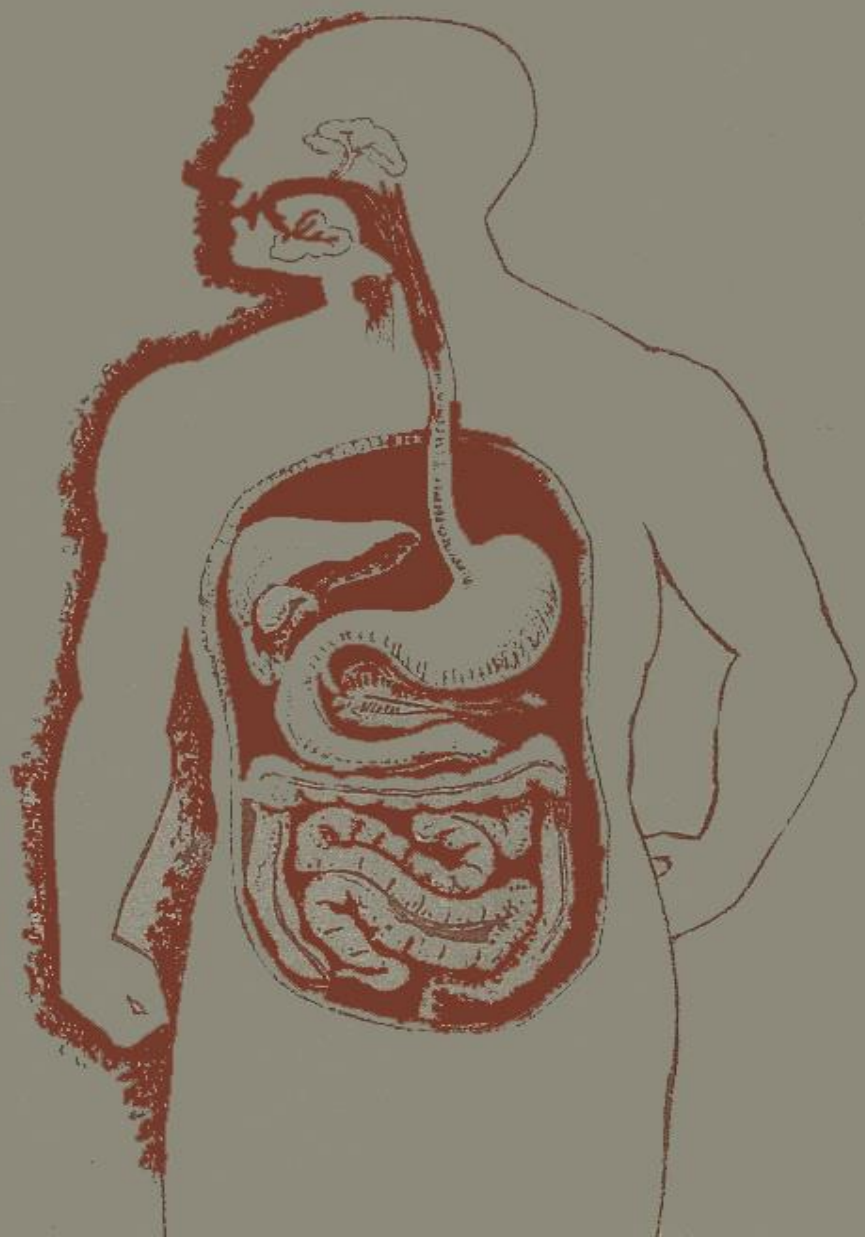
मानवी शरीर विज्ञान

— डॉ. व्यं.र.साने M.B.B.S.
Capt. : M.S., I.A.M.C. (RLD.)



डॉ. व्यंकटेश रघुनाथ साने

डॉ. व्यंकटेश रघुनाथ साने यांचा जन्म १ मे १९०६ ला जमखिंडी येथे झाला. जमखिंडी माध्यमिक शाळा, फर्ग्युसन महाविद्यालय व ग्रँट वैद्यकीय महाविद्यालय येथे शिक्षण. १९३३ मध्ये एम्.बी.बी.एस्., १९३५ पासून खामगावांस खाजगी वैद्यकीय व्यवसायास प्रारंभ. लो. टिळक व स्वा. सावरकर यांचे निष्ठावान भक्त. त्यामुळे व सैनिकी व्यवसायाच्या आवडीमुळे १९४१ मध्ये किंग्स् कमिशन घेऊन सैन्यात प्रवेश. दुसऱ्या महायुद्धाच्या निमित्ताने आफ्रिकेतील अनेक रणक्षेत्रांत. १९४६ पासून स्वतंत्र व्यवसाय व त्यांत चांगला नावलौकिक. अनेक सामाजिक, शैक्षणिक व सहकारी संस्थांचे पदाधिकारी, या नात्याने यशस्वी संचालन. सर्व संबंधित संस्थांना आर्थिक सहाय्य, अनेक विषयांचा व्यासंग, संस्कृत, मराठी, हिंदी, उर्दू, पर्शियन, कानडी व इंग्रजी या भाषांवर प्रभुत्व. भाषाशुद्धीचे पुरस्कर्ते. निरनिराळ्या नियतकालिकांतून वैद्यकीय विषयांवर लेख. चारित्र्य संपन्न व्यवसायी व सामाजिक कार्यकर्ते म्हणून खामगांवात लौकिक. दिनांक ८–७–१९७३ हृदय विकाराने खामगांवी मृत्यु.

३०–८–१९७३.

अनुक्रमणिका

विज्ञानमाला क्र. ३०

मानवी शरीर विज्ञान

लेखक :

कै. डॉ. व्यंकटेश रघुनाथ साने
एम्. बी. बी. एस्.

महाराष्ट्र राज्य साहित्य–संस्कृति मंडळ
मुंबई

अनुक्रमणिका

प्रथमावृत्ती : १९७३ (शके १८९५)

© महाराष्ट्र राज्य साहित्य–संस्कृति मंडळ

प्रकाशक :

सचिव,
महाराष्ट्र राज्य साहित्य–संस्कृति मंडळ,
सचिवालय, मुंबई-४०००३२.

मुद्रक :

रचना प्रिन्टर्स,
राऊत इंडस्ट्रीअल इस्टेट,
पहिला माळा,
मोगल लेन, माहीम,
मुंबई-४०००१६.

चित्रकार : गांगल स्टुडिओ, १०, विसनजी पार्क,
नायगाव क्रॉस रोड, मुंबई ४०००१४.

किंमत : **२४ रुपये**

अनुक्रमणिका

निवेदन

आधुनिक शास्त्रे, ज्ञानविज्ञाने, तंत्र आणि अभियांत्रिकी, इत्यादी क्षेत्रांत, त्याचप्रमाणे भारतीय प्राचीन संस्कृती, इतिहास, कला, इत्यादी विषयांत मराठी भाषेला विद्यापीठाच्या स्तरावर ज्ञानदान करण्याचे सामर्थ्य यावे हा मुख्य उद्देश लक्षात घेऊन साहित्य–संस्कृती मंडळाने वाङ्मयनिर्मितीचा विविध कार्यक्रम हाती घेतला आहे. मराठी विश्वकोश, मराठी भाषेचा महाकोश, वाङ्मयकोश, विज्ञानमाला, भाषांतरमाला, आंतरभारती–विश्वभारती, महाराष्ट्रेतिहास, इत्यादी योजना या कार्यक्रमात अंतर्भूत केल्या आहेत.

२.मराठी भाषेला विद्यापीठीय भाषेचे प्रगल्भ स्वरूप व दर्जा येण्याकरिता मराठीत विज्ञान, तत्त्वज्ञान, सामाजिक शास्त्रे आणि तंत्रविज्ञान या विषयांवरील संशोधनात्मक व अद्ययावत माहितीने युक्त अशा ग्रंथांची रचना मोठ्या प्रमाणावर होण्याची आवश्यकता आहे. शिक्षणाच्या प्रसाराने मराठी भाषेचा विकास होईल, ही गोष्ट तर निर्विवादच आहे. पण मराठी भाषेचा विकास होण्यास आणखीही एक साधन आहे आणि ते साधन मराठी भाषेत निर्माण होणारे उत्कृष्ट वाङ्मय हे होय. जीवनाच्या भाषेतच ज्ञान व संस्कृती यांचे अधिष्ठान तयार व्हावे लागते. जोपर्यंत माणसे परकीय भाषेच्याच आश्रयाने शिक्षण घेतात, कामे करतात व विचार व्यक्त करतात तोपर्यंत शिक्षण सकस बनत नाही, संशोधनाला परावलंबित्व रहाते व विचाराला अस्सलपणा येत नाही. एवढेच नव्हे तर वेगाने वाढणाऱ्या ज्ञानविज्ञानापासून सर्वसामान्य माणसे वंचित राहतात.

३.वरील विषयांवर केवळ परिभाषाकोश अथवा पाठ्यपुस्तके प्रकाशित करून विद्यापीठीय स्तरावर अशाप्रकारचे स्वरूप व दर्जा मराठी भाषेला प्राप्त होणार नाही. सर्वसामान्य सुशिक्षितांपासून तो प्रज्ञावंत पंडितांपर्यंत मान्य होतील अशा ग्रंथांची रचना व्हावयास पाहिजे. मराठी भाषेत किंवा अन्य भारतीय भाषांमध्ये विज्ञान, सामाजिक शास्त्रे व तंत्रविज्ञान या विषयांचे प्रतिपादन करावयास उपयुक्त अशा परिभाषासूची किंवा परिभाषाकोश तयार होत आहेत. पश्चिमी भाषांना अशा प्रकारच्या कोशांची गरज नसते याचे कारण उघड आहे. पश्चिमी भाषांत ज्या विद्यांचा संग्रह केलेला असतो, त्या विद्यांची परिभाषा सतत वापराने रूढ झालेली असते. त्या शब्दांचे अर्थ त्यांच्या उच्चाराबरोबर वा वाचनाबरोबर वाचकांच्या लक्षात येतात. निदान त्या त्या विषयांतील जिज्ञासूंना तरी ते माहीत असतात. अशी स्थिती मराठी किंवा अन्य भारतीय भाषांची नाही. परिभाषा किंवा शब्द यांचा प्रतिपादनाच्या ओघात समर्पकपणे वारंवार प्रतिष्ठित लेखांत व ग्रंथांत उपयोग केल्याने अर्थ व्यक्त करण्याची त्यांत शक्ती येते. अशातऱ्हेने उपयोगात न आलेले शब्द केवळ कोशात पडून राहिल्याने अर्थशून्य राहतात. म्हणून मराठीला आधुनिक ज्ञानविज्ञानांची भाषा बनविण्याकरिता शासन, विद्यापीठे, प्रकाशन संस्था व त्या त्या विषयांचे कुशल लेखक यांनी मराठीत ग्रंथरचना करणे आवश्यक आहे.

४.वरील उद्देश ध्यानात ठेवून मंडळाने जो बहुविध वाङ्मयीन कार्यक्रम आखला आहे, त्यातील पहिली पायरी म्हणून सामान्य सुशिक्षित वाचकवर्गाकरिता, इंग्रजी न येणाऱ्या कुशल कामगारांकरिता व पदवी/पदविका घेतलेल्या अभियंत्यांकरिता सुबोध भाषेत लिहिलेली विज्ञान व तंत्रविषयक पुस्तके प्रकाशित करून स्वल्प किंमतीत देण्याची व्यवस्था केलेली आहे. मंडळाने आजवर आरोग्यशास्त्र, शरीरविज्ञान, जीवशास्त्र, आयुर्वेद, गणित, ज्योतिषशास्त्र, भौतिकी, रेडिओ, अणुविज्ञान, सांख्यिकी, स्थापत्यशास्त्र, वनस्पतीशास्त्र, इत्यादी विषयांवर २९ दर्जेदार पुस्तके विज्ञानमालेत प्रकाशित केली आहेत. वस्त्रोद्योग, प्रकाशचित्रणकला, गणकयंत्रे, रंग, कृत्रिम धागे, कातडी काम, पुस्तक बांधणी, मोटार दुरुस्ती,

वैमानिक विद्या, अवकाशयान, साखर निर्मिती, इत्यादी व इतर अनेक विषयांवरील पुस्तके तयार होत आहेत.

५.कै. डॉ. व्यंकटेश रघुनाथ साने, खामगाव यांनी लिहिलेले "मानवी शरीर विज्ञान" हे या विज्ञानमालेतील ३० वे पुस्तक होय. इंद्रियविज्ञान, वैद्यकशास्त्र, औषधीविज्ञान व चिकित्सा पद्धती या विषयांवर मराठी भाषेत आधुनिक व अद्यावत माहितीने युक्त असलेल्या ग्रंथांचा अभाव आहे. "शरीरविज्ञान" विषयावर यापूर्वी लिहिलेली पुस्तके बरीच त्रोटक आहेत. डॉ. साने यांनी प्रस्तुत पुस्तक सर्वसाधारण सुशिक्षित मराठी भाषिकांस आणि वैद्यकीय व्यवसाय करणारे व शिक्षण घेणारे विद्यार्थी यांजकरिता या विषयावरील अद्यावत माहिती देण्याच्या दृष्टीने लिहिले आहे. मंडळाच्या वतीने मराठी वाचकांस हे पुस्तक सादर करताना मला आनंद होतो.

वाई :
पौष ४ (१८९५)
२५ डिसेंबर, १९७३

लक्ष्मणशास्त्री जोशी,
अध्यक्ष,
महाराष्ट्र राज्य साहित्य–संस्कृती मंडळ,
सचिवालय, मुंबई.

अनुक्रमणिका

मानवी शरीर विज्ञान

लेखक

कै. डॉ. व्यं. र. साने
M. B. B. S.
Ex. Capt. I. M. S. / I. A. M. C.
अध्यक्ष, होमिओपॅथिक शिक्षणप्रसारक मंडळ, खामगाव,
शारीरिक व दैहिकी या विषयांचे प्राध्यापक व परीक्षक होमि. व बायो.
महाविद्यालय, खामगाव.

(सन १९६८ पर्यंतची माहिती संग्रहित)

पत्ता :
आनंदी निवास; पो. खामगाव,
जि. बुलढाणा.

अनुक्रमणिका

आत्मकथन

मानवी शरीर म्हणजे एक अत्यंत कार्यक्षम पण जटील यंत्रच होय. मनुष्याला आपल्या शरीरयंत्ररचनेचे व त्यात चालणाऱ्या विविध व्यापारांचे जितके जास्त ज्ञान होईल तितके तो आपले स्वास्थ्य जास्त दिवस टिकवून दीर्घायुषी होईल. पण दुर्दैवाने असे दिसून येते की मनुष्याला स्वतःच्या शरीराविषयी, "अतिपरिचयादवज्ञा" या न्यायाने अल्प ज्ञान असते. हे काम सामान्यजनाचे नसून ते वैद्यकीय तज्ज्ञांचे आहे असे मानून तो स्वस्थ राहतो, व त्याला आपले स्वास्थ्य चांगले राखता येत नाही.

सामान्यजनालासुद्धा या पुस्तकाच्या अभ्यासाने आपल्या शरीरयंत्राचे चांगले ज्ञान व्हावे हा हे पुस्तक मराठीत लिहिण्याचा प्रमुख उद्देश आहे. कारण सांप्रत प्रचलित असलेली या विषयावरील पुस्तके परकी भाषेत असल्यामुळे सामान्य, सुशिक्षित माणसाच्या आवाक्याबाहेरची असतात. ही अडचण दूर व्हावी म्हणून सोप्या, भारतीय पारिभाषिक संज्ञा वापरून मानवी शरीर व त्यात चालणाऱ्या विविध व्यापाऱ्यांचे सवीस्तर वर्णन असलेले "मानवी शरीर विज्ञान" हे पुस्तक मराठीत लिहिले आहे. यातील काही पारिभाषिक संज्ञा अवघड वाटण्याचा संभव आहे. पण परकी ग्रीक व लॅटिन भाषांतील तत्सम संज्ञांपेक्षा त्या खचितच सोप्या वाटतील.

विषय समजण्यास सोपा व्हावा म्हणून पुस्तकात अनेक चित्रे, सारिणी, आलेख घातले आहेत. त्यासाठी अनेक संदर्भ ग्रंथांचे साह्य घेतले आहे. त्या सर्वांचा ऋण निर्देश करणे माझे कर्तव्य आहे. ग्रंथनिर्मितीसाठी व तो प्रकाशात आणण्यासाठी अनेकांचे अनेक प्रकारे साह्य झाले. विशेषतः तर्कतीर्थ लक्ष्मणशास्त्री जोशी, अध्यक्ष, साहित्य व संस्कृती प्रकाशन मंडळ, महाराष्ट्र राज्य आणि डॉ. ढमढेरे पुणे यांचे साह्य अमोल आहे. श्री. ना. झु. नंदुरकर, अध्यक्ष, कोर्ट ऑफ एक्झामिनर्स, होमि. व बायो. सिस्टीम्स ऑफ मेडिसिन, महाराष्ट्र राज्य यांनी वेळोवेळी प्रोत्साहन दिले नसते तर हा ग्रंथ प्रकाशात आला नसता. नागपूर विश्वविद्यालयाचे कुलगुरू डॉ. वि. भि. कोलते यांनी त्यांच्या विश्वविद्यालयाच्या वतीने प्रसिद्ध झालेल्या वैज्ञानिक पुस्तकांतील संदर्भांचा वापर करण्याविषयी अनुज्ञा दिल्याबद्दल व खामगाव येथील गो. से. महाविद्यालयाच्या ग्रंथालयातील संदर्भ ग्रंथांचा वापर करण्याची अनुज्ञा दिल्याबद्दल प्राचार्य श्री. के. मा. मुनशी यांचा फार आभारी आहे. तसेच पुस्तक प्रकाशनासंबंधी वेळोवेळी मार्गदर्शन केल्याबद्दल विदर्भातील ख्यातनाम साहित्यिक श्री. वा. ना. देशपांडे यांचे आभार मानतो. ग्रंथातील चित्रे सुबक काढून दिल्याबद्दल श्री. ग. आ. गांगल, गांगल प्रकाशन, मुंबई यांचा व पुस्तकाचे मुद्रण सुबक केल्याबद्दल श्री. राघोबा म्हात्रे, रचना प्रिन्टर्स, माहीम, मुंबई १६, यांचा फार आभारी आहे.

शेवटी गेली दहा वर्षे ज्या विषयाचा सारखा ध्यास लागला होता त्याला मूर्त स्वरूप येऊन ज्याच्या कृपाप्रसादाने हा ग्रंथ प्रकाशात येत आहे त्या परमेश्वराचे कृतज्ञतापूर्वक स्मरण करून, जिज्ञासू सामान्यजन, विद्यार्थी, शिक्षक, इ. ना हा ग्रंथ उपयुक्त ठरो हीच इच्छा व्यक्तवितो.

व्यं. र. साने

खामगाव,
विजयादशमी,
दि. २९ सप्टें. १९७१
७ सौर आश्विन शके १८९३

माझे पित्र्यतुल्य, विद्याव्यासंगी
ज्येष्ठ बंधू ती. स्व. कै. चिदंबर
रघुनाथ तथा बापूराव साने
यांच्या पुण्यस्मृतीस समर्पण.

संदर्भ

१. Human Anatomy—Gray, London, 1920.

२. Text Book of Physiology—Bikov, Moscow.

३. The Family Physician—Mackenzy, London.

४. Hosptial Corps, Hand Book—U. S. Navy, Washington.

५. Physiology & Biochemistry—Mcowall, London.

६. Great English Indian Dictionary of Technical Terms : Dr. Raghubir, Nagpur.

७. मराठी माध्यमिक प्राणिकी, भाग १—२—सूरजभानसिंह आणि वैद्य, नागपूर.

८. आयुर्वेदीय ग्रंथ — चरक, सुश्रुत, भिषकरत्नावली, इ.

९. Applied Physiology — Samson Wright, London.

१०. A Text of Zoology — Vidyarthi.

११. प्राणीशास्त्र प्रवेश — प्रा. कर्वे.

१२. विकृती—विज्ञान — डॉ. कमलाकर मनोहर, MD., Ph. D., १९६८.

१३. Our Growing Human Family — Minoo Masani.

१४. Human Physiology — Kenneth Walker.

१५. हमारे शरीर की रचना — डॉ. त्रिलोकीनाथ वर्मा.

१६. Text Book of Anatomy — Henry Hotlinshed, 1967.

१७. Today's Health Guide — Dr. Baur, 1968

१८. मानव प्रकृती विज्ञान शास्त्र — डॉ. म्हसकर, मुंबई.

अनुक्रमणिका

निवेदन ५

आत्मकथन ८

खंड १ विषय प्रवेश १७

खंड १ : अध्याय १ १. सृष्टयुत्पत्ती (Genesis of life) १७

खंड १ : अध्याय २ जीवोत्पत्ती (genesisof life) १७

खंड १ : अध्याय ३ सजीव (animate) व निर्जीव (inanimate) प्राणी (animal) व पादप (plants) १८

खंड १ : अध्याय ४ उद्धिकास (evolution) वाद २०

खंड १ : अध्याय ५ कोशा (cell) २३

खंड १ : अध्याय ६ कोशाभाजन (division) २७

खंड १ : अध्याय ७ जन्यूजनन (gametogenesis) — अर्धसूत्रणा (meiosis) २९

खंड २ भ्रौणिकी — भ्रूणविज्ञान ३२

खंड २ : अध्याय १ भ्रौणिकी-भ्रूणविज्ञान (embryology) ३२

खंड २ : अध्याय २ गुहानिर्माण ३४

खंड २ : अध्याय ३ लिंगभेद ३७

खंड २ : अध्याय ४ जननविद्या (genetics) ३८

खंड २ : अध्याय ५ सहाय्यक शास्त्रे ४१

खंड ३ ऊती (tissue) ४३

खंड ३ : अध्याय १ ऊती (tissue) प्रकार ४३

खंड ३ : अध्याय २ अधिच्छदीय ऊती ४३

खंड ३ : अध्याय ३ संयोजी ऊती ४८

खंड ३ : अध्याय ४ पेशी ऊती ५६

खंड ३ : अध्याय ५ वाहिनी (circulating) ऊती ५८

खंड ३ : अध्याय ६ चेता ऊती ५९

खंड ४ ..... ६१

खंड ४ : अध्याय १ आस्थिकी (ostiology) कंकालसंहतीचा भ्रूणविकास ६१

खंड ४ : अध्याय २ अंगस्थिती (topography) ६३

खंड ४ : अध्याय ३ कंकाल ६४

खंड ४ : अध्याय ४ कर्पर (cranium) ६७

खंड ४ : अध्याय ५ कर्परास्थि ७३
खंड ४ : अध्याय ६ अनीकास्थि ८०
खंड ४ : अध्याय ७ करोटिकी (craniology) ८७
खंड ४ : अध्याय ८ कबंध — रुंड (Trunk) ८८
खंड ४ : अध्याय ९ उत्तर अवयव (superior extremity upper limb) १०३
खंड ४ : अध्याय १० अधर अवयव ११६
खंड ४ : अध्याय ११ अधर अवयव १२३
खंड ५ ..... १३४
खंड ५ : अध्याय १ संधिकी (syndesmology) भ्रौणविकास व वर्गीकरण १३४
खंड ५ : अध्याय २ काही विशिष्ट संधी १३७
खंड ५ : अध्याय ३ पाद चाप (arches of foot) १४६
खंड ६ ..... १४८
खंड ६ : अध्याय १ पेशिकी (myology)¬सामान्य वर्णन १४८
खंड ६ : अध्याय २ करोटी व ग्रीवापेशी १५५
खंड ६ : अध्याय ३ III धड—रुंडपेशी (muscles of trunk) १६०
खंड ६ : अध्याय ४ IV उदरपेशी (abdominal) १६४
खंड ६ : अध्याय ५ V कटीरपेशी (muscles of pelvis) १६९
खंड ६ : अध्याय ६ उत्सर्गांतरालपेशी (Muscles of Perinium) १७२
खंड ६ : अध्याय ७ उत्तरअवयवपेशी १७४
खंड ६ : अध्याय ८ बाहू, उपबाहू व हस्तपेशी १७७
खंड ६ : अध्याय ९ अधर अवयवपेशी १८५
खंड ६ : अध्याय १० उद्याम संहती (lever system) १९५
खंड ७ रूधिरपरिवहण संहती १९७
खंड ७ : अध्याय १ रूधिरपरिवहन संहती भ्रौणविकास १९७
खंड ७ : अध्याय २ सामान्य १९९
खंड ७ : अध्याय ३ हृत—हृदय (Cardium—heart) २००
खंड ७ : अध्याय ४ इतर माहिती २०४
खंड ७ — अध्याय ५ रुधिर वाहिन्या २०९
खंड ७ : अध्याय ६ प्रमुख रोहिण्या २१६

खंड ७ : अध्याय ७ प्रमुख सिरा २३०
खंड ७ : अध्याय ८ भ्रूण परिवहन २३८
खंड ८ ..... २४१
खंड ८ : अध्याय १ रुधिरोत्पत्ती २४१
खंड ८ : अध्याय २ निबंध (composition) २४१
खंड ८ : अध्याय ३ रुधिराचे कार्य २४२
खंड ८ : अध्याय ४ अस्त्रांबु २४३
खंड ८ : अध्याय ५ आतंचन २४५
खंड ८ : अध्याय ६ रुधिराचे गुणधर्म २४६
खंड ८ : अध्याय ७ रक्तरुधिर कोशा २४८
खंड ८ : अध्याय ८ श्वेत रुधिर कोशा २५२
खंड ८ : अध्याय ९ रुधिर संक्रमण (blood transfusion) २५५
खंड ९ लसिका संहती २५८
खंड ९ : अध्याय १ लसिका संहती भ्रौण विकास व उत्पत्ती २५८
खंड ९ : अध्याय २ लसिका प्रणाली २६०
खंड ९ : अध्याय ३ प्लीहा (lien, spleen) २६२
खंड १० काही भौतिक व रासायनिक क्रिया २६५
खंड १० : अध्याय १ काही भौतिक व रासायनिक क्रिया मनुष्य व यंत्र(engine) यांची तुलना २६५
खंड १० : अध्याय २ दैहिकीय भौतिक रासायनिक क्रिया (physiological physical chemistry) २६६
खंड १० : अध्याय ३ शरीराचा रासायनिक निबंध २६७
खंड १० : अध्याय ४ काही भौतिक क्रिया २६९
खंड ११ श्वसन संहती २७३
खंड ११ : अध्याय १ श्वसन संहती भ्रौणविकास २७३
खंड ११ : अध्याय २ श्वसनांगे २७३
खंड ११ : अध्याय ३ काही क्रिया २८०
खंड ११ : अध्याय ४ श्वसन २८२
खंड ११ : अध्याय ५ रुधिर शुद्धीकरण २८३
खंड ११ : अध्याय ६ संवातन (ventilation) २८५
खंड ११ : अध्याय ७ श्वसन व वायूनिपीड २८८

खंड १२ पचन संहति २८९
खंड १२ : अध्याय १ पचन संहती भ्रौणविकास २८९
खंड १२ : अध्याय २ मुख २९३
खंड १२ : अध्याय ३ दंत २९५
खंड १२ : अध्याय ४ जिव्हा २९७
खंड १२ : अध्याय ५ लालाग्रंथी २९९
खंड १२ : अध्याय ६ ग्रसनी ३०२
खंड १२ : अध्याय ७ निगल ३०४
खंड १२ : अध्याय ८ उदरगुहा ३०६
खंड १२ : अध्याय ९ आमाशय — जठर ३०९
खंड १२ : अध्याय १० क्षुद्रांत्र ३१५
खंड १२ : अध्याय ११ यकृत (hepar) ३२०
खंड १२ : अध्याय १२ सर्वकिण्वी ग्रंथी ३२६
खंड १२ :अध्याय १३ बृहदांत्र ३२७
खंड १३ अन्न व आहार ३३२
खंड १३ : अध्याय १ अन्न व आहार अन्न ३३२
खंड १३ : अध्याय २ जीवती—जी (Vitamin-vit) ३३३
खंड १३ : अध्याय ३ पचनक्रिया ३३६
खंड १३ : अध्याय ४ प्रचूषण व परिपाचन ३३९
खंड १३ : अध्याय ५ चयापचय ३३९
खंड १३ : अध्याय ६ विष्ठा व मलोत्सर्ग (faeces & defecation) ३४१
खंड १३ : अध्याय ७ आहार (diet) ३४३
खंड १३:अध्याय ८ आहार मात्रा ३४६
खंड १३:अध्याय ९ पेये (drinks), अनुपान (beverage) ३४७
खंड १४ उत्सर्जन संहति ३५९
खंड १४ : अध्याय १ उत्सर्जन संहती मूत्रसंहती-भ्रौणविकास ३५९
खंड १४ : अध्याय २ वृक्क (Renes) ३५९
खंड १४ : अध्याय ३ वृक्कप्रणाली, मूत्राशय व मूत्रप्रसेक ३६६
खंड १४ : अध्याय ४ चर्म — भ्रौणविकास ३७०

खंड १४ : अध्याय ५ चर्म ३७१
खंड १४ : अध्याय ६ स्वेद व स्नेह ग्रंथी ३७४
खंड १४ : अध्याय ७ रोम आणि नखे ३७५
खंड १४ : अध्याय ८ चर्माचे कार्य ३७६
खंड १४ : अध्याय ९ तापनियमन ३७७
खंड १५ चेता संहति ३७९
खंड १५: अध्याय १ चेतासंहती भ्रौण विकास ३७९
खंड १५ : अध्याय २ मस्तिष्क ३८२
खंड १५ : अध्याय ३ निमस्तिष्क व सेतू ३८५
खंड १५ : अध्याय ४ मस्तिष्क पुच्छ ३८८
खंड १५ : अध्याय ५ मस्तिष्कगुहा व मस्तिष्कच्छद ३८९
खंड १५ : अध्याय ६ मेरूरज्जू (spinal medulla-cord) ३९२
खंड १५ : अध्याय ७ परिणाह चेतासंहती (peripheral nervous system) ३९५
खंड १५ : अध्याय ८ कार्परचेता (cranial nerves) ३९७
खंड १५ : अध्याय ९ मैरवचेता (spinal nerves) ४०६
खंड १५ : अध्याय १० स्वायत्त चेतासंहति ४०९
खंड १५ : अध्याय ११ चेताऊतीची सूक्ष्म रचना ४१२
खंड १५ : अध्याय १२ प्रतिक्षेप क्रिया (reflex action) ४१४
खंड १६ अंतरासर्जिकि ४१९
खंड १६ : अध्याय १ अंतरासर्गिकि (endocrinology) प्रास्ताविक ४१९
खंड १६ : अध्याय २ पोषग्रंथी (pituitary) ४२०
खंड १६ : अध्याय ३ गल व परागल ग्रंथी (thyroid parathyroid glands) ४२२
खंड १६ : अध्याय ४ उपवृक्क व सर्वकिण्वी ग्रंथी ४२६
खंड १६ : अध्याय ५ प्रजनन ग्रंथी (gonad) ४२९
खंड १६ : अध्याय ६ पचनपथ अंतरासर्ग ४३०
खंड १७ कांही विशेष अंगे ४३१
खंड १७ : अध्याय १ काही विशेष अंगे (special organs) जिव्हा व नासा ४३१
खंड १७ : अध्याय २ नेत्र ४३४
खंड १७ : अध्याय ३ दृष्टी ४४४

खंड १७ : अध्याय ४ कर्ण ४४८
खंड १७ : अध्याय ५ घोषित्र (larynx) ४५३
खंड १८ जनन संहति ४५६
खंड १८ : अध्याय १ जननसंहती भ्रौणविकास ४५६
खंड १८ : अध्याय २ पूंजननांग ४५८
खंड १८ : अध्याय ३ स्त्री जननांग ४६४
खंड १८ : अध्याय ४ ऋतू—आर्तव (menstruation) ४६६
खंड १८ : अध्याय ५ जीवनकलह ४७०
खंड १९ ..... ४७५
खंड १९ : अध्याय १ तलशारीर — प्रास्ताविक ४७५
खंड १९ : अध्याय २ स्कंध व कुक्ष प्रदेश ४७६
खंड १९ : अध्याय ३ शिर व ग्रीवा ४७९
खंड १९ : अध्याय ४ पृष्ठ ४८२
खंड १९ : अध्याय ५ वक्ष ४८३
खंड १९ : अध्याय ६ उदर ४८५
खंड १९ : अध्याय ७ अधर अवयव ४८९
शब्द सूची ४९२

खंड १

विषय प्रवेश

खंड १ : अध्याय १

१. सृष्टयुत्पत्ती (GENESIS OF LIFE)

आपण राहतो ही पृथ्वी फार विशाल व प्राचीन आहे. अनेक सजीव व निर्जीव वस्तूंनी ही भरलेली आहे. यातील मूळ शब्द पृथु म्हणजे मोठा. अशी ही विशाल पृथ्वी कोठून व कशी उत्पन्न झाली याचे कुतूहल सर्व देशांतील व धर्मांतील विचारवंतांना नेहमीच वाटत आले आहे. एखादी गोष्ट अतर्क्य व अनाकलनीय असली म्हणजे ती ईश्वरनिर्मित असली पाहिजे असे मानण्याचा मनुष्य स्वभाव आहे. त्यानुसार जगातील सर्व प्रगत धर्मवचनांनुसार ही पृथ्वी ईश्वरनिर्मित आहे असे मानले जात होते.

पण आधुनिक शास्त्रज्ञांच्या मते सृष्टीची उत्पत्ती सूर्यापासून झाली. प्रथम ती अती उष्ण होती. तिच्यावरील सर्व द्रव्ये वातीय (gaseous) अवस्थेत होती. तिला सूर्यमालेत निश्चित स्थान मिळून ती इतर ग्रहांप्रमाणे सूर्याभोवती फिरू लागली. ताक घुसळल्यानंतर त्यात घन असा लोण्याचा गोळा तयार होतो त्याप्रमाणे अनंत कालानंतर पृथ्वी हळुहळू थंड होऊन तिच्या केंद्रस्थानी खडबडीत असा एक घन गोल बनला. काही द्रव्ये वातीय अवस्थेतच राहिली. या वातींनी (gas) पृथ्वीगोलाभोवती २०० मैल उंच एक प्रचंड वलय निर्माण झाले, व पृथ्वीगोलाबरोबरच सूर्याभोवती फिरू लागले. यालाच वातावरण (atmosphere) म्हणतात. पृथ्वीवरील घन व उंच भागांचे पर्वत बनले. सखल भागांत वायूतील (air) बाष्पाचे (vapour) जल बनून साठले, त्याचे सागर बनले.

या जलात पृथ्वीवरील प्रांगारिक–जैवी (organic), अप्रांगारिक–अजैवी (inorganic), भूयात्य (nitrogenous), गंधक, भास्वर (phosphorus) इ. पदार्थ मिसळले गेले. जे हलके व अविलेय (insoluble) होते त्यांचे बिंदू बनून जलपृष्ठावर तरंगू लागले. यांना समूहबिंदू (co-acervate drops) म्हणतातः (Latin-acervus-to pile together). पुढे या थेंबांना अत्यंत सुसंघटित स्वरूप प्राप्त झाले. यातूनच पुढे जीवाची उत्पत्ती झाली.

खंड १ : अध्याय २

जीवोत्पत्ती (GENESISOF LIFE)

पृथ्वीच्या अशा अवस्थेत कोट्यवधी वर्षे निघून गेली. पण तिच्यावर अजून जीव उत्पन्न झाला नव्हता, तो कसा व केव्हां उत्पन्न झाला असेल याबद्दलची जिज्ञासा सर्व देशांतील व कालातील तत्त्ववेत्त्यांना व शास्त्रज्ञांना लागून राहिली आहे. पण हे कोडे अजून संपूर्ण उलगडलेले नाही. त्याविषयी अनेक वाद व विचार प्रचलित आहेत. त्यापैकी प्रमुख—

(अ) विशिष्ट सर्जनवाद (Special creation theory)—

हा वाद सर्व धार्मिक ग्रंथांमधून मांडण्यात आला आहे. ईश्वरानेच सर्व सजीव, निर्जीव सृष्टीसहित ही पृथ्वी अनंत कालापूर्वी निर्माण केली. तीवर सांप्रत आहेत ते प्राणी व वनस्पती याच अवस्थेत कोट्यवधी वर्षांपूर्वी होते व तसेच ते पुढेही राहतील. याविषयी पाश्चात्य व पौर्वात्य पुराणातून अनेक दाखले सापडतात.

(आ) तर्कशुद्ध भौतिकवाद (Dialectical materialism)—

शास्त्रज्ञांच्या मते जीवसुद्धा एक भूतद्रव्य (material) आहे. यामध्ये दैवी असे काहीही नाही. याला भौतिक (physical) व रासायनिक (chemical) सर्व नियम लागू होतात. जीव (life) हा भूतद्रव्याचा एक अत्यंत विकसित व विशिष्ट गुण आहे. हा अचेतनामध्ये नसतो. भूतद्रव्यांचे विकसन होऊन त्यांना प्राप्त झालेली एक विशिष्ट गतिमान अवस्था म्हणजे जीव होय. हे द्रव्य सतत परिवर्तनशील असते. त्याचा सतत विकास होत असतो, व अंती त्याला अशी एक उच्चतम विकासावस्था प्राप्त होते की त्याला पूर्वी नसलेले असे आश्चर्यकारक गुणधर्म प्राप्त होतात. असाच एक गुणधर्म म्हणजे जीव होय.

आद्यसागरात जे समूहबिंदू तयार झाले असतील त्यात विलेयावस्थेत असणाऱ्या पदार्थांना उदांगार (hydrocarbons) म्हणतात. सर्व सजीवांच्या कोशातही हेच उदांगार असतात. हे उदांगार केवळ जीवच तयार करू शकतात असे नाही. शास्त्रज्ञसुद्धा प्रयोगशाळेत संश्लेषणाने (synthesis), शर्करा, वसा (fat), रंग—नीळ, जीवती (vitamin), इ. अत्यंत जटिल (complex) उदांगारिक पदार्थ तयार करू शकतात. तद्वतच आद्यसागरातील जलात तरंगणाऱ्या समूहबिंदूत सजीवात आढळणाऱ्या प्रोभूजिन, प्रथिनासारखे (protein) जटिल उदांगार तयार झाले असले पाहिजेत. यातूनच कोशातील प्ररसाची जीवद्रव्याची (protoplasm) निर्मिती झाली. यात जलातील पोषक द्रव्ये घेतली जाऊन निर्माण झालेले क्षेप्यसृष्ट (waste products) जलातच उत्सर्जिले जाऊ लागले. या बिंदूंना एक विशिष्ट रचना प्राप्त झाली. अशाप्रकारे एककोशीय (unicellular) जीवाची उत्पत्ती झाली असणे शक्य आहे. पण त्यात चैतन्य कसे आले हे अज्ञातच आहे.

खंड १ : अध्याय ३

सजीव (ANIMATE) व निर्जीव (INANIMATE)

प्राणी (ANIMAL) व पादप (PLANTS)

पृथ्वीवरील सर्व भूतद्रव्याचे दोन मोठे भाग पडतात — सजीव व निर्जीव. सजीवांमध्ये सर्व प्राणी व पादप—वनस्पती येतात. निर्जीवांमध्ये माती, दगड, पाणी इत्यादि पदार्थ येतात. सजीवांत काही विशिष्ट जीवक्रिया (vital process) घडतात. त्यावरून ते ओळखता येतात. जसे:— प्रचलन (locomotion), पोषण (neutrition), उत्सर्जन (excretion), वृद्धी (growth), श्वसन (respiration), हृषता—ग्राहिता (sensitivity), प्रजनन (reproduction) आणि मृत्यू. हे गुण प्राणी व पादपांमध्ये कमी जास्त प्रमाणात दिसून येतात. हे निर्जीवात नसतात.

जीवशास्त्र—जैविकी (biology) म्हणजे सजीव सृष्टीचा अभ्यास. यात प्राणी व पादप दोहोंचाही अंतर्भाव होतो. जीव या शब्दाची नक्की व्याख्या करणे अवघड आहे. जीव म्हणजे सदैव परिवर्तन होणारी अवस्था. हर्बर्ट स्पेन्सरच्या मते जीवन म्हणजे "प्राप्त परिस्थितीचा सफल प्रतिचार (response)." कारण जीव प्राप्त परिस्थितीला अनुरूप असा प्रतिचार सतत करीत असतो.

प्राणी (animal) अमरकोषात "प्राणीतु चेतनोजन्मी" अशी व्याख्या आहे. प्राणी फार चैतन्यशील असून त्यांना जन्म व मृत्यू असतो. म्हणून ही व्याख्या फार समर्पक आहे. आंग्ल.—Animal हा शब्द लॅटिन Anima=breath=श्वास यापासून आला आहे. त्याचप्रमाणे संस्कृत धातु—अन्=श्वासोच्छवास करणे. प्र+अन्=प्राण—प्राणी. जो श्वासोच्छवास करतो तो, अशी प्राणी या शब्दाची उपपत्ती लागते. त्यांच्यात बाह्य उद्दीपनाला (stimulus) हृषता—संवेदनक्षमता (excitability) असते. उच्च श्रेणीच्या प्राण्यात अत्यंत विकसित व स्वतंत्र चेतासंहती (nervous system) असून त्याना चैतन्य, स्मृती, बुद्धी व तर्क या उच्च प्रतीच्या गुणांची देणगी असते. त्यांच्या शरीरात उत्पन्न होणाऱ्या ऊर्जेच्या (energy) साह्याने ते फार गतिमान असतात. हे गुण पादपात आढळत नाहीत.

पादप—मोठे प्राणी व पादप यांमध्ये भेद करणे सोपे असते. पण सूक्ष्म सजीवांमध्ये असा भेद करणे कठीण असते.

सामान्यतः खालीलप्रमाणे या दोहोत भेद करता येतो—

	प्राणी	पादप
१. अन्न	घन, जटिल, प्रांगारिय, भूयात्य, पूर्वनिष्पन्न (readymade) असते.	द्रव, सरळ, प्राथमिक स्वरूपातील (Crude) असते.
२. क्षेप्यसृष्ट	भूयात्य, मलमूत्र, घर्म इ.	नाहीत. क्वचित्डिंक, चीक इ.
३. शा-दहरित द्रव्य (Chlorophyll)	मुळीच नसते.	विपुल असते.
४. चलन	अधिकतम	अल्पतम
५. श्रमभाजन	अधिकतम	अल्पतम
६. चयापचय (metabolism)	समतोल (balanced)	चय (anabolism) अधिक म्हणून वाढ अधिक.
७. साठा	अल्प	अधिकतम. शेषान्नाचा मोठा साठा. जसे, मंड (starch), तेल, शर्करा.

जीव पृथ्वीच्या पाठीवर सर्वत्र—भूमीवर, जलात, जेथे जेथे श्वसनासाठी जारकाची (oxygen) योग्य मात्रा आहे, अनुकूल तपमान (temperature) व पुरेसे अन्न आहे अशा सर्व ठिकाणी आढळतात. त्यांच्या प्राकृतिक वासाप्रमाणे (natural habitat) त्यांचे खालील मुख्य भेद पडतात—

१) भौम (terrestrial) २) भूचर, जली–यजलचर (aquatic) ३) वायव्यखेचर (aerial) आणि ४) उभयचर (aomphibious).

प्राण्यांच्या जीवनरीतीत अत्यंत वैचित्र्य दिसून येते. सामान्यतः प्राणी स्वतंत्रपणे आपले पोषण करतात. पण १) परजीवी प्राणी (parasites)–दुसऱ्या जीवावर जगतात व पोषकाची (host) हानी करतात. २) सहजीवी (symbiont) प्राणीमात्र दुसऱ्या देहात राहून त्यांचा लाभ करतात. ३) मृतोपजीवी प्राणी (saprophytes) मृतद्रव्यावर उपजीविका करतात इ.

खंड १ : अध्याय ४

उद्विकास (EVOLUTION) वाद

या पृथ्वीवर विविध प्रकारचे अनेक प्राणी आढळतात. उत्खननातून जे विविध निखात (fossil) बाहेर काढण्यात आले आहेत, त्यांच्या अभ्यासावरून असे सिद्ध झाले आहे की कोट्यवधी वर्षांपूर्वीसुद्धा पृथ्वीवर विविध प्रकारचे जीव राहात होते. हे सर्व कोठून आले? यांच्यात विविधता कशी व केव्हां निर्माण झाली? हे प्रश्न सोडवण्याचा तत्त्ववेत्त्यांनी व शास्त्रज्ञांनी प्रयत्न केला आहे.

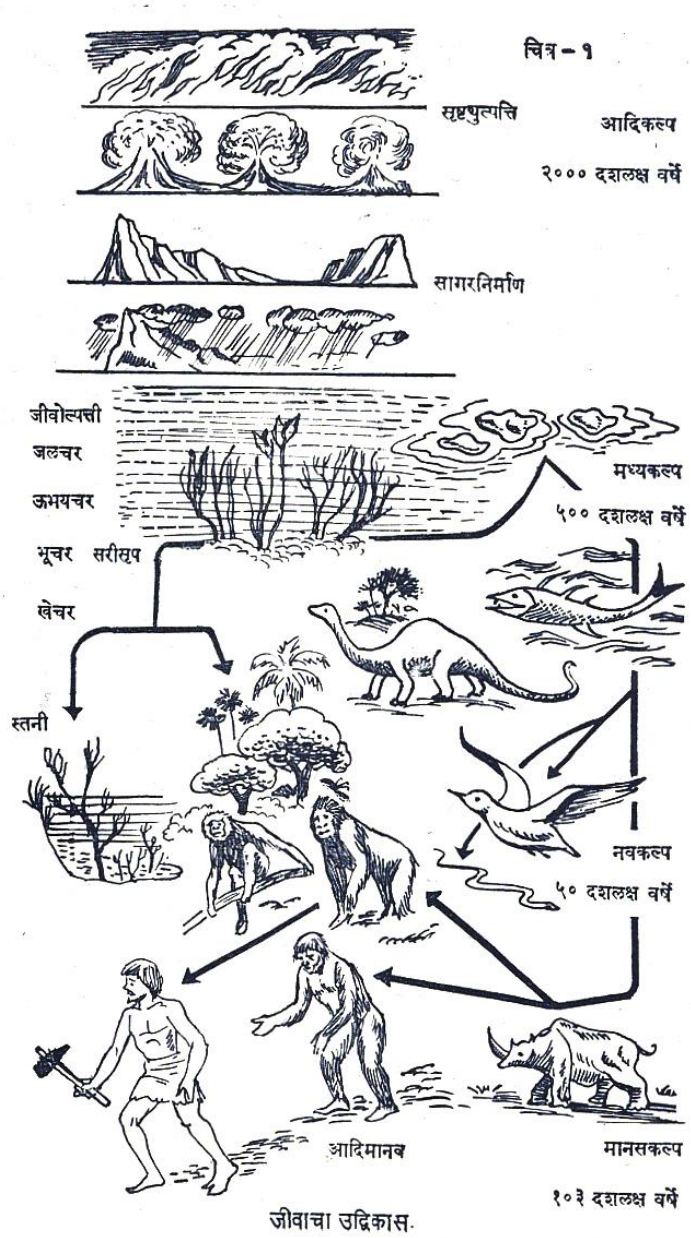
बायबल व इतर धार्मिक ग्रंथांनुसार ही सर्व जीवसृष्टी आज जशी आहे तशीच अनंतकालापूर्वी ईश्वराने निर्माण केली व एवढ्या कालात तिच्यात काहीही परिवर्तन झालेले नाही. चर्चमधून या मताचा प्रचार केला गेला. या मताला विशिष्ट सर्जनवाद म्हणतात. यात तर्काला जागा नाही. कां व कसे या प्रश्नांना मनाई आहे. पण शास्त्रीय विषयांमध्ये असिद्ध धार्मिक मताला व श्रद्धेला वाव नसतो. म्हणून शास्त्रीय दृष्टिकोनातून विचार करणाऱ्या माणसांना हे मत पटले नाही. त्यांनी विरोधी मतप्रचार करण्यास सुरवात केली.

अठराव्या शतकापासून या विरोधाला सुरवात झाली. युरोपमध्ये बफन, लेमार्क, डार्विन इत्यादी शास्त्रज्ञांनी हा पौराणिक वाद झुगारून देऊन आपले शास्त्रशुद्ध विचार पुढे मांडले. यालाच उद्विकास वाद म्हणतात. याच अर्थी 'उत्क्रांती' हा शब्द बराच रूढ आहे. पण तो बरोबर नाही. याचा अर्थ अधःपात, अधोगती असा अगदी विरुद्ध आहे. उद्विकास वादानुसार जीव आज जसे आहेत, तसेच काही पूर्वी नव्हते. जीवाची सुरवात अत्यंत साध्या अशा जलीय अवस्थेपासून झाली असली पाहिजे. त्यापासून युगानुयुगातील परिस्थितीला अनुरूप अशी परिवर्तने घडून त्यांना हल्लीची रूपे प्राप्त झाली.

याबद्दलचा पुरावा आता अधिकाधिक प्रमाणात मिळू लागला आहे. भूशास्त्राच्या (geology) साह्याने ऐशी कोटी वर्षांपूर्वीच्या पृथ्वीच्या इतिहासावर प्रकाश पडला आहे. प्रतिवर्षी पृथ्वीच्या पोटातून कित्येक वर्षांपूर्वीच्या प्राण्यांचे अवशेष निखातांच्या स्वरूपात खणून वर काढले जातात. निखात (fossil) म्हणजे कोट्यवधी वर्षांपूर्वी मृत झालेल्या जीवांची शरीरे चिखलात किंवा वाळूत पुरली जाऊन दगडासारखी घन बनतात, त्यांचे खडकांत सापडणारे अवशेष होय.

कोट्यवधी वर्षांपूर्वी पृथ्वीवर जगणाऱ्या विचित्र प्राण्यांचे असे सांगाडे सापडतात. त्यांच्या अभ्यासावरून असे सिद्ध झाले आहे की निरनिराळ्या युगात जीव एकाच प्रकारचे नव्हते. परिस्थित्यनुसार

त्यांच्यात क्रमशः परिवर्तन होत आले आहे. ज्या युगातील परिसर त्यांना प्रतिकूल होते त्या युगात त्यांच्या योग्य असे परिवर्तन घडून आले व त्यामुळे जीवांना भिन्न रूप व आकार प्राप्त झाले. ज्यांनी स्थित्यनुरूप आचरण केले नाही किंवा ज्यांच्यामध्ये असे परिवर्तन झाले नाही त्यांचा नाश झाला व परिस्थितीवर मात करून जगणारे नवे प्राणी उदयास आले. त्यांच्याशी हल्लीच्या प्राण्यांची तुलना केल्यास त्यांच्यात झालेले परिवर्तन कां व कसे झाले हे ज्ञात होते. हे परिवर्तन एकदम झाले नाही. त्याला कोट्यवधी वर्षे लागली. साध्या प्राण्यापासून हल्लीच्या प्राण्यात जीवाचा उद्विकास होत आला. पण हा विकास अत्यंत मंदगतीने व क्रमशः होत आल्यामुळे एका व्यक्तीच्या आयुष्यात तर नाहीच; पण कित्येक पिढ्यांच्या कालावधीत सुद्धा तो दिसून येत नाही. म्हणून उद्विकास वादाची सत्यता अप्रत्यक्ष प्रमाणावरूनच पहावी लागते.



जीवाचा उद्विकास.

सर्वप्रथम जलात जीवोद्भव होऊन मत्स्यादी जलचर, नंतर कूर्म, मंडुकादी उभयचर, तदनंतर भीमसरटादी (dinosaur) प्रचंड सरीसृप (reptiles), वराहादी प्रचंड भौम प्राणी, पृष्ठवंशी, स्तनी (mam mals) पक्षी, विपुच्छकपि (tailless-monky), आदिमानव (primitive man) व शेवटी हल्लीचा बुद्धिमान, सभ्य मानव. या क्रमानुसार हा विकास घडून आला. या न्यायाने हल्लीच्या माणसाचे पूर्वज आदिमानव व हल्लीच्या वानराचे पूर्वज नरवानर व भीमवानर एकाच गणवंशातून विकास पावले असे सिद्ध होते. या गोष्टीकडे दुर्लक्ष केल्यामुळे माणसाची उत्पत्ती हल्लीच्या वानरापासून झाली आहे अशी चुकीची समजूत करून घेण्यात येते. आजच्या प्राण्यातील परस्पर संबंध न पहाता त्यांच्या पूर्वजातील संबंध पाहिला पाहिजे. उद्विकासाच्या सिद्धांताने असे सुचविले आहे की वानर व माणूस यांचे पूर्वज एकाच किंवा एकमेकांसारखे असावे, हल्लीचा मनुष्य व वानर नव्हे. हा कालक्रम हिंदुधर्मशास्त्रातील दशावताराशी मिळताजुळता नाही काय? आपल्या पूर्वजांना हा उद्विकास ज्ञात होता काय? हे कोडे विद्वानांनीच सोडवावयाचे आहे.

हल्लीच्या माणसात त्याच्या पूर्वजांचे अवशेष (relics) दिसून येतात. त्यापैकी काही महत्त्वाचे– १) आंत्रपुच्छ (appendix), २) उपत्रिकास्थि–माकडहाड (tailbone-coccyx), ३) नेत्रातील निमीलकछद (nictitating membrane) ४) नोकदार श्वदंत–सुळे (canine teeth), ५) भ्रणाच्या (foetus) सर्वांगावरील लवकेश (lanugo) इ.

उद्विकासाची मुख्य कारणे तीन आहेत—

१) बदलत्या पर्यावरणात–परिसरात नवीन गरजा उद्भवून नव्या परिस्थितीला तोंड देण्यासाठी प्राण्याच्या शरीरात योग्य ते परिवर्तन होणे. जसे, महाग्रीवाची–जिराफाची मान लांब होणे.

२) एखाद्या अंगाचा विशेष उपयोग केला गेल्यास त्याचा विकास होणे व उपयोग न केला गेल्यास त्याचा ऱ्हास, क्षय होणे किंवा तो पूर्ण नष्ट होणे. जसे, माणसाचे पुच्छ.

३) माल्थसच्या सिद्धांताप्रमाणे पृथ्वीवर प्राण्यांची अवास्तव संख्यावाढ झाली असती; पण त्यांच्या आपसातील चढाओढीत, “बलिष्ट अतिजीविता” (survival of the fittest) या निसर्ग नियमानेच त्याची अमर्याद वाढ न होता त्याच्यात समतोल (balance) राखला जातो. “जीवोजीवस्यजीवनम्” या न्यायाने मोठे प्राणी लहान प्राण्यांवर उपजीविका करतात–हा वाद चार्ल्स डार्विन (१८०९–१८८२) च्या नावानेच विशेष प्रसिद्ध आहे.

निसर्गात भिन्न वर्गाचे प्राणी एकमेकाहून अगदी भिन्न दिसले तरी या दोन भिन्न वर्गांना सांधणारा दुवा काही ठिकाणी दिसून येतो. जसे, सरीसृप व पक्षी, आदी-मानव व पशू इ.

चार्ल्स डार्विन (१८०९–१८८२)

मानव

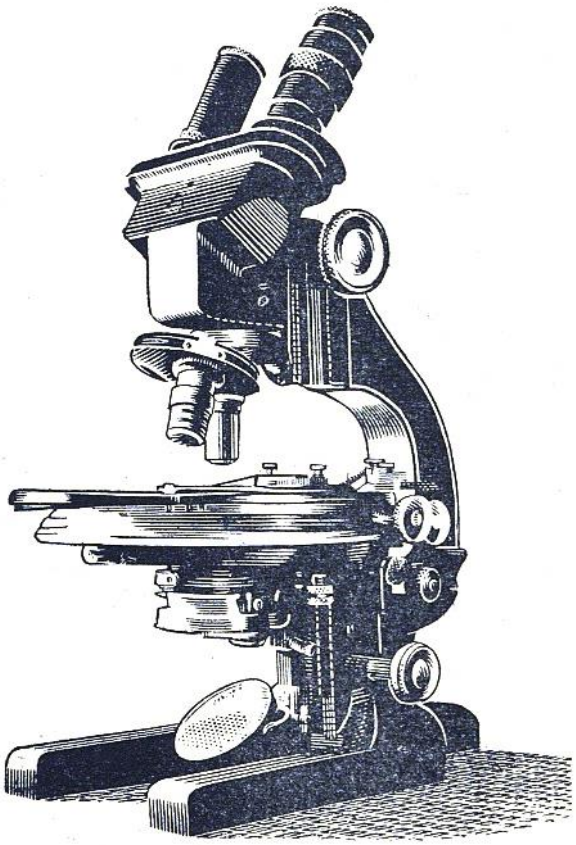
या युगात पृथ्वीवरील सर्व प्राण्यात मानव हाच जास्त परिवर्तित (changed) व अनुकूलित (adapted) प्राणी होय. तो द्विपाद (biped) आहे. त्याचे दोन्ही हात कोणतेही कुशल काम करण्यास मोकळे असतात. त्याचा मेंदू अतिविकसित झाला आहे. ज्ञान, बुद्धी, तर्क, स्मृती इ. उच्च प्रतीचे गुण त्याच्यात आहेत. त्याला बोलता व लिहिता येते. तो आपले विचार दुसऱ्यास देऊ शकतो व म्हणून तो कोणतेही अवघड कार्य सामुहिकरित्या करू शकतो. त्याला अग्नीचा उपयोग करता येतो. इतर सर्व प्राणी अग्नीला भितात. त्याने आपल्या बुद्धी सामर्थ्याने पंचमहाभूतांवर विजय मिळवून त्यांना आपल्या सेवेस जुंपले आहे. अण्वीक्षाचा (microscope) शोध लागल्याने जंतूंचे एक अफाट जगच त्याला ज्ञात झाले व म्हणून अनेक व्याधींवर निवारक व प्रतिबंधक (preventive & curative) उपाय त्याला शोधून काढता आले. त्यामुळे त्याचे स्वास्थ्य सुधारून त्याला दीर्घायुष्य प्राप्त झाले. आता तर त्याने आपल्या अचाट बुद्धिसामर्थ्यावर सूर्यमालेतील इतर ग्रहांवर पदाक्रमण करण्याचा प्रयत्न चालवला आहे.

खंड १ : अध्याय ५

कोशा (CELL)

प्राण्यांच्या शरीराची बाह्यरचना परस्परांहून भिन्न दिसली तरी त्यांची अंतर्रचना अत्यंत सूक्ष्म आकाराच्या कोशांनी बनलेली आहे असे दिसून येईल. ही कोशा शरीररचनेचे (structure) एकेक (unit) होय. कोशांचे आकार व परिमा (volume) विविध असतात. अगदी लहान प्राणी घेतला तरी त्याचे शरीर अत्यंत सूक्ष्म कोशांचे बनलेले असते. मग मनुष्याच्या अत्यंत जटील अशा शरीररचनेमध्ये विविध प्रकारच्या कोट्यवधी कोशांनी भाग घेतला असेल यात नवल नाही.

चित्र – ३



संयुत अण्वीक्ष

सजीवांचा आरंभ एका कोशानेच होतो. कामरूपी–चंचलाणु (amoeba) सारखे काही प्राणी शेवटपर्यंत एककोशीच राहातात. त्यांच्या सर्व जैवी क्रिया एका कोशातच घडून येतात; पण मोठे प्राणी नैककोशी (multicellular) होतात. त्यांच्यातील विविध कोशांचे समूह श्रमविभागाच्या तत्त्वावर काही विशिष्ट कार्य करू लागतात. याप्रकारे त्यांच्यात भिन्न ऊति (tissue), अंगे (organ), व संहती (system) उत्पन्न होतात. या सर्वांच्या सहाय्याने प्राण्याच्या हिताचे कार्य घडते.

सतराव्या शतकात लुवेनहुक, स्पॅलेंझनी या शास्त्रज्ञांनी अण्वीक्षाचा–सूक्ष्मदर्शकाचा (microscope) शोध लावला. त्याच्या साह्याने अत्यंत सूक्ष्म वस्तूसुद्धा सहस्रपट मोठी दिसू लागली. त्यामुळे कोशांच्या अभ्यासाला चालना मिळाली.एकोणिसाव्या शतकात श्लाइडन आणि श्वान या जर्मन शास्त्रज्ञांनी जीवांच्या शरीरातील संरचना असंख्य कोशांनी बनली आहे व कोणत्याही जीवाची सुरवात एका कोशाने होऊन तिच्या विभाजनाने त्याच्या शरीरात पुढे असंख्य कोशा निर्माण होतात असे दाखवून दिले. यालाच कोशावाद (cell theory) असे म्हणतात.

चित्र – ४

श्लाअिडन

चित्र – ५

थिओडर श्वान

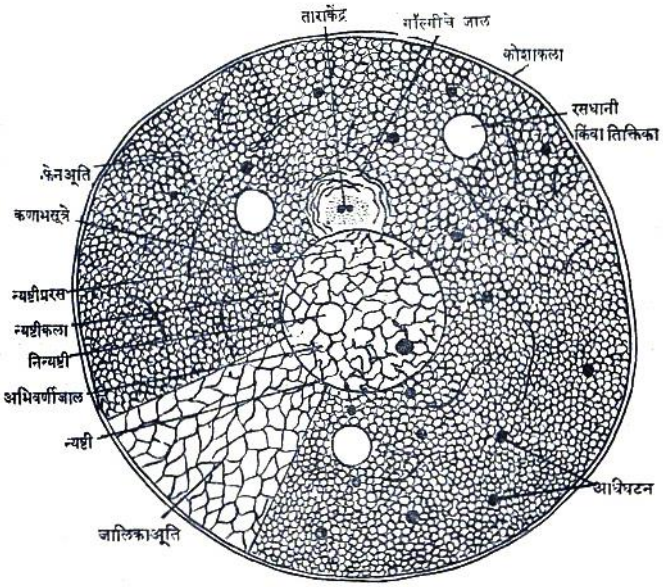
कोशामध्ये विविध प्रकार आढळतात—काही गोल, काही लांबोळ्या, काही दोरीसारख्या, काही चौकोनी, काही शाखित इ. शरीरातील कोणत्याही भागाचा सूक्ष्म छेद (section) घेऊन अण्वीक्षाखाली पाहिले असता या कोशा एकावर एक व एकास एक लागून, अशा विविध प्रकारे रचलेल्या दिसतात. कोशांच्या अशा रचनेनेच शरीराचे विविध भाग बनतात.

कोशांना सजीवाचे सर्व नियम लागू पडतात. त्यांना अन्नपाणी व जारकाची (oxygen) आवश्यकता असते. त्यांच्या प्ररसामध्ये रूधिरातील जारक व इतर पोषक द्रव्ये शोषून घेतली जातात आणि प्रांगारद्विजारेय प्रज$_२$ (Carbon dioxide—Co_2) व इतर क्षेप्यसृष्ट बाहेर टाकली जातात. त्यांना जन्म, वृद्धी व मृत्यू असतो.

चयापचय (metabolism)

सजीव कोशांचे जीवनव्यापार चालू असताना प्ररसातील काही द्रव्यांचे त्रोटन (breaking down), विबंधन (decomposition) किंवा नाश होऊन त्यापासूनऊर्जा (energy) व उष्णता उत्पन्न होते. या त्रोटन, विबंधन व नाशन क्रियेला अपचय (katabolism) म्हणतात. या अपचयित पदार्थांचे प्रतिष्ठापन—जागा भरून काढण्यासाठी (replacement) रूधिरातून जारक व पोषक द्रव्ये घेतली जाऊन प्ररसाचा निबंध स्थिर ठेवला जातो. या प्रतिष्ठापन व परिपाचन किंवा सात्मीकरण (assimilation) क्रियेला चय (anabolism) म्हणतात.

चित्र – ६



प्राणी कोशा

कोशाकला (cell membrane)—प्राणीकोशाभोवती एक अस्पष्ट कला असते. ही कला इतकी पातळ असते की त्यातून आसृती (osmosis) व अधिचूषण (absorption) क्रिया सुलभतेने होऊ शकतात. पादप कोशात ही कला दृढ व जाड असून कोशाधूची (cellulose) बनलेली असते.

प्ररस–जीवरस (protoplasm)—हक्स्लेच्या मते प्ररस जीवनाचा पायाच होय. यात कित्येक रासायनिक संयोगांचे (compounds) जटिल मिश्रण झालेले असते. यात प्रागांरिक, अप्रांगारिक व भूयात्य द्रव्ये विशेष प्रमाणात असतात. यांचा निबंध अस्थिर व परिवर्तनशील असल्यामुळे त्याचे विश्लेषण (analysis) करणे फार कठिण किंवा अशक्य असते. प्ररस पारभासी (translucent), धूसर (greysh) श्लेष्मल (slimy) असतो. त्यात कित्येक कणिका (granules) व रसधानी–रिक्तिका (vacuoles) असतात. प्रत्यास्थ–लवचिक (elastic) असून आसृती–तलातती (surface tention) व अधिचूषण हे गुण त्यात आढळतात.

याच्या भौतिक अवस्थेसंबंधी दोन वाद प्रचलित आहेत.

१) जालिकावाद (reticular theory)—फ्लेमिंगच्या मते प्ररसाची अंतर्रचना जाळीसारखी असून त्यात प्रतरल (hyaloplasm) नावाचा द्रव असतो.२) फेनवाद (alveolar theory)—ब्यूटश्लीच्या मते प्ररस हा फेसाळ असून अविलेय द्रव्यांच्या मिश्रणाने बनलेला असतो.

न्यष्टी (केंद्र) (nucleus)=(नि–within, अष्टी–kernel) ही लहान, गोल, किंचित् घन असून प्ररसात कोठेतरी असते. हिच्यात अभिवर्णीजाल (chromatin-network) असते. या जालात न्यष्टीप्ररस (karyoplasm) भरलेला असतो. या भोवती न्यष्टिकला असते. न्यष्टी असलेले कोशांचे तुकडे जिवंत राहतात, नसलेले मरतात. कोशात क्रियाशीलतेचे केंद्र न्यष्टी असून ती कोशांच्या सर्व क्रियांचे नियंत्रण करते.

निन्यष्टी (केंद्रक) (nucleolus)—ही लहान गोल आकाराची असून न्यष्टीप्ररसात असते. ही जाड अभिवर्णी रंज्याची बनलेली असते.

ताराकेंद्र (centrosome)— याला केंद्रीय साधित्र (apparatus) असेही म्हणतात. हे न्यष्टीला चिकटून असते. यात दोन केंद्रिका—तारका असतात. यांचा कोशाभाजनात फार महत्त्वाचा भाग असतो.

कणाभसूत्रे (chondriosomes)—ही गोल किंवा लांबट असून प्ररसात विखुरलेली असतात. शुक्रकोशांच्या (spermatozoa) वृद्धीमध्ये ही मुख्य भाग घेतात.

विमेदाभकाय (golgi bodies)— यांचे जाल ताराकेंद्राभोवती असते. यांचे शुक्रकोशाग्रात रूपांतर होते असे मानतात.

रसधानी—रिक्तिका (vacuole)— या गोल असून प्ररसात पसरलेल्या असतात. यात रस असतो. पादपकोशात या मोठ्या असतात.

जीवाची वृद्धी, कोशा केवळ मोठ्या होऊन होत नसते. ती त्यांच्या गुणनाने होत असते. पोषक द्रव्यांच्या अंतर्ग्रहणाने कोशा मोठ्या होतात. कोशांची वाढ स्थगित झाली असली तरी तिच्यात जीर्णोद्धरण (repair) चालूच असते. कोशा मृत्यू पावत असतात व त्यांच्या जागी नवीन कोशा येत असतात. सजीव ऊती केव्हांही स्थिर असत नाही. ती सतत स्थित्यंतर पावत असते. सतत चाललेल्या या विघर्षण तथा दारण (wear & tear) आणि निर्माण अवस्थांच्या या गोळा बेरजेलाच चयापचय (metabolism) म्हणतात. या क्रियेत पोषक द्रव्ये व जारक घेतला जाऊन—चय—क्षेप्यसृष्ट व प्रज$_2$ बाहेर टाकली जातात—अपचय.

खंड १ : अध्याय ६

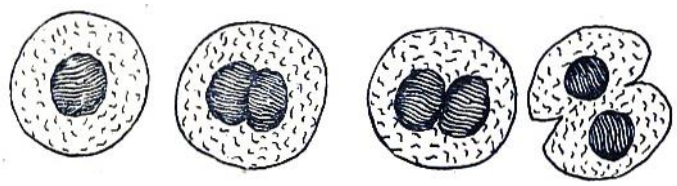
कोशाभाजन (DIVISION)

कोशामधील चयक्रियेमुळे त्यांची होणारी वृद्धी एका विशिष्ट मर्यादेनंतर थांबते. नंतर त्यांचे भाजन होऊन त्यांची नवीन निर्मिती होते. हे भाजन दोन प्रकारांनी होते—

१) प्रत्यक्ष (direct) किंवा असूत्री भाजन (amitosis)

प्रथम न्यष्टी लांबोळी व द्विगुंडाकार (dumbel shaped) होते. मधला निरुंद भाग आणखी आवळत जाऊन पूर्ण द्विभाजन होते. व अशाप्रकारे दोन न्यष्टी बनतात. याचवेळी यांच्याभोवती कोशारसही विभागतो व त्या भोवती कोशाकलेचे संपूर्ण आवरण चढते. अशाप्रकारे एकाच्या दोन कोशा निर्माण होतात. निम्नश्रेणी (lower class) प्राण्यात उदा.—कामरूपी (amoeba) व उच्चश्रेणी प्राण्यातील श्वेतरूधिर कोशा (white blood cells) व अस्थिकोशा (bone cells) यांमध्ये हे असूत्रीभाजन आढळते.

चित्र – ७



कोशेचे प्रत्यक्ष किवा असूत्रीभाजन

२) अप्रत्यक्ष (indirect) किंवा सूत्रीभाजन (mitosis)

सामान्यतः उच्चश्रेणी प्राण्यांमध्ये त्यांच्या कोशांचे सूत्रीभाजनाने गुणन (multiplication) होते. न्यष्टीतील अनेक जटिल परिवर्तनांनी याची सुरुवात होते. सुरवातीला न्यष्टी जेव्हां भाजनाची तयारी करते त्यावेळी तिला विश्रामी (resting) न्यष्टी म्हणतात. नंतर होणाऱ्या परिवर्तनांचे खालीलप्रमाणे भाग पडतात–

अ) भाजनापूर्वा (prophase)—

प्रथम न्यष्टीतील अभिवर्णी जालाचे एक अखंड गुंडाळे बनते व न्यष्टिकला व निन्यष्टी नष्ट होतात. नंतर या गुंडाळ्याचे तुकडे पडतात. प्रत्येक प्राण्यात या तुकड्यांची संख्या निश्चित ठरलेली असते. या तुकड्यांना पित्र्यसूत्र किंवा गुणसूत्र (chromosomes-in-heritance thread) म्हणतात. मनुष्यात ती ४६ असते. ती ४६ असते असा नवीन शोध लागला आहे. याचवेळी ताराकेंद्राचे विभाजन होऊन त्यातील दोन तारका विरुद्ध दिशेकडे सरकू लागतात. त्यामुळे त्या दोन्हीमधील तंतू ताणले जाऊन तर्कूप्रमाणे (spindle) रचना तयार होते.

आ) भाजना (metaphase) —

तर्कूच्या मध्यपट्ट्यावर (equatorial plate) हे तुकडे चिकटतात. एका तंतूवर एक तुकडा चिकटतो. नंतर प्रत्येक तुकड्याचे उभे आयामतः (longitudinally) चिरून–विपाटन (split) होऊन त्यांची संख्या दुप्पट होते. तंतूवरून हें अर्ध विरुद्ध दिशांना सरकतात व तारकाजवळ एकत्र होतात व तेथे एक पुंज निर्माण होतो. या पुंजात पित्र्यसूत्रांची संख्या पूर्वीइतकीच म्हणजे ४६ होते.

इ) भाजनोत्तरा (anaphase)—

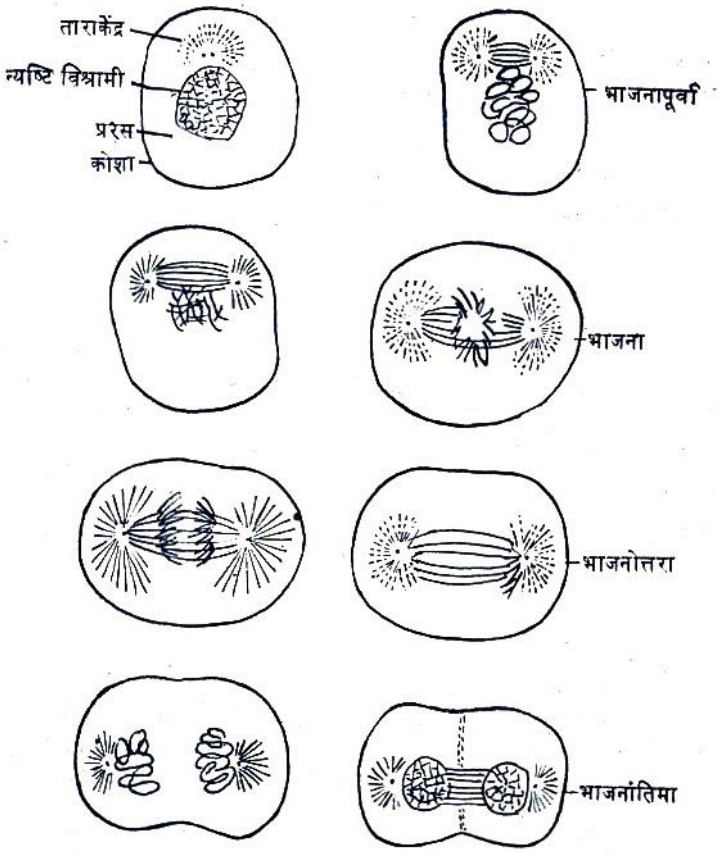
पुंजातील पित्र्यसूत्रे पुनः एकमेकांशी जुळून त्यांची एक अखंड गुंडाळी बनते.

ई) भाजनांतिमा (telophase)

या गुंडाळ्याभोवती न्यष्टिकला तयार होऊन स्वतंत्र न्यष्टी बनते. नंतर त्यात निन्यष्टी दिसू लागते. कोशारसाचे व कोशाकलेचे विभाजन होऊन त्यांचे अर्ध यान्यष्टीभोवती जमतात व दोन पूर्ण कोशा निर्माण

होतात. यांना दुहितृकोशा (daughter cells) म्हणतात. या नव्या कोशात पित्र्यसूत्रांची संख्या पूर्वीइतकीच होते.

चित्र – ८



सूत्रीभाजन

खंड १ : अध्याय ७

जन्यूजनन (GAMETOGENESIS) – अर्धसूत्रणा (MEIOSIS)

प्राणीमात्रांच्या देहातील ऊतिकोशांना देह किंवा तनुकोशा (somatic cell) म्हणतात. पण जननद किंवा रोही (germinal) ऊतितील कोशांना जन्यू (gamete) म्हणतात. नरजन्यूला पूंजन्यू व नारीजन्यूला स्त्रीजन्यू म्हणतात. पूं व स्त्री जन्यूंच्या संयोगाला निषेचन (fertilisation) किंवा फलन म्हणतात. या निषेचित एका कोशाला युक्ता (zygote) म्हणतात. युक्तापासूनच पुढे प्राणी बनतो.

मागील अध्यायात आपण पाहिले की प्रत्येक तनुकोशात पित्र्यसूत्रांची संख्या ठराविक असते व तिच्या भाजन–गुणनानंतर सुद्धा तेवढीच राहाते. पण जन्यू कोशांना हा नियम लागू पडत नाही. कारण पूं व स्त्री जन्यूंच्या निषेचनाने जी एक युक्ता बनते तिच्यात गुणसूत्रांची संख्या दुप्पट झाली असती व त्यापासून निर्माण होणाऱ्या तनुकोशातही ती दुप्पट राहिली असती. हे टाळण्यासाठी जन्यूतील पित्र्यसूत्रांची संख्या इतर तनुकोशातल्याहून निम्मी असते. तनुकोशात जर ती '२ क्ष' असेल तर जन्यूत ती निम्मी म्हणजे 'क्ष'

असते व दोन जन्यूंच्या संयोगानंतर होणाऱ्या युक्तात ती पुनः ‘२क्ष’ होते. या क्रियेला अर्धसूत्रणा म्हणतात. पूंजन्यू व स्त्रीजन्यू यांच्या अर्धसूत्रणा पद्धती भिन्न असतात.

१) शुक्रजनन (spermatogenesis)

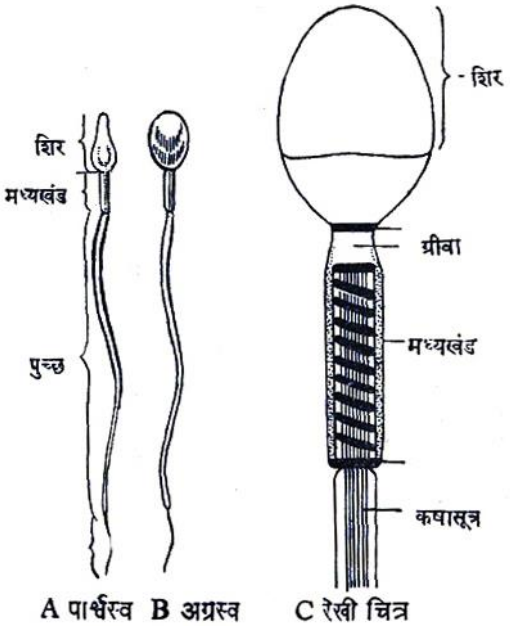
पूंजन्यूच्या अर्धसूत्रणा पद्धतीस शुक्रजनन म्हणतात. वृषणातील रोही अधिच्छदापासून पूंजन्यू बनतात. यांचे प्रथम साधे सूत्रीभाजन व गुणन होऊन पूर्ण वाढ झालेल्या कोशा बनतात. त्यांना पूर्वशुक्रकोशा (primary spermatocyte) म्हणतात. यांचे अर्धसूत्रणेने भाजन होऊन दोन उत्तरशुक्रकोशा (secondary spermatocyte) होतात. यातील पित्र्यसूत्रांची निम्मी संख्या पुढील भाजनात स्थिर राहाते. उत्तरशुक्रकोशांच्या भाजनाने पुढे चार उपशुक्र कोशा (spermatid) होतात. या चारापासून पुढे चार पक्व शुक्रकोशा (spermatozoa) बनतात.

पूंजन्यू किंवा पक्व शुक्रकोशा लांबोळी असते. तिला शिर, ग्रीवा व पुच्छ असते. शिरात न्यष्टी असून अग्रभागी नोकदार शुक्रकोशाग्र (acrosome) असते. शिरामागे ग्रीवा व तिला चिकटलेले पुच्छ किंवा कशा (tail, filament) असते. पुच्छ आवेपी (vibratile) असून त्याच्यात प्रेरक शक्ती असल्यामुळे रेतसमध्ये (semen) शुक्रकोशा मत्स्याप्रमाणे चल असतात.

२) अंडजनन (oogenesis)

स्त्रीजन्यूच्या अर्धसूत्रणा पद्धतीस अंडजनन म्हणतात. अंडाशयातील (ovary) संधारामध्ये (stroma) प्रांडकोशा (oogonium) असतात. त्यांचे सूत्रीभाजन चालू असते. त्यांची वाढ होत असताना त्यापैकी एका कोशेची वाढ अधिक होते. तिला पूर्वांडकोशा किंवा प्रथम अंडकोशा (primary oocyte) म्हणतात. दुसरी कोशा लहान राहते. पूर्वांड कोशाचे अर्धसूत्री भाजनाने दोन असमान दुहितृकोशा बनतात. त्यापैकी एकीत अधिक प्ररस जमतो, म्हणून ती मोठी बनते. तिलाद्वितीय अंडकोशा (secondary oocyte) म्हणतात. दुसऱ्या कोशात थोडा प्ररस जमल्यामुळे ती लहान असते, तिला प्रथम लोपिका (first polarbody) म्हणतात. द्वितीय अंडकोशाच्या सूत्रीभाजनाने पुनः दोन असमान कोशा होतात. एक मोठी असते, तिच्यापासून पक्व अंड बनते. लहान कोशास द्वितीय लोपिका म्हणतात. प्रथम लोपिकेपासूनसुद्धा दोन द्वितीय लोपिका बनतात. अशारीतीने अंडजननाच्या शेवटी एक पक्व अंड व तीन लोपिका बनतात. या लोपिकाचा प्रजननक्रियेमध्ये काही भाग नसतो, म्हणून त्या अंती नाश पावतात. शुक्रजनन व अंडजनन यातील हा मोठा भेद होय.

चित्र – ९



शुक्रकोशा

खंड २

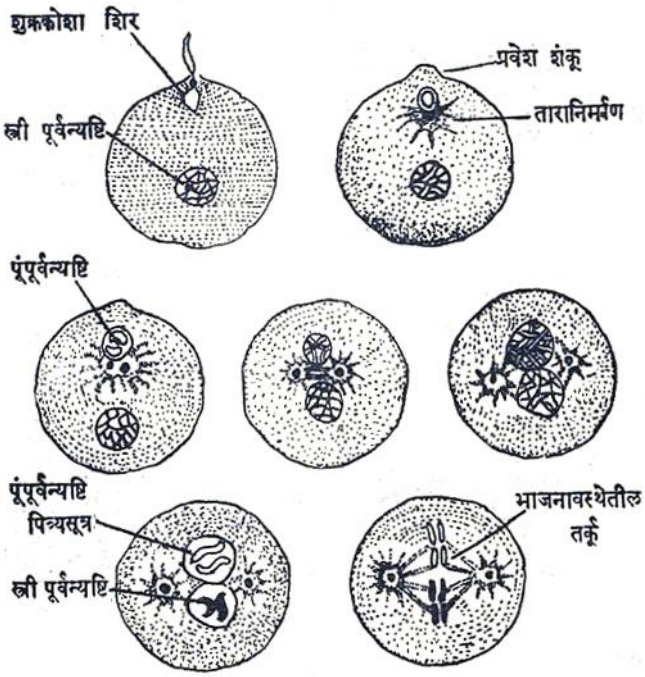
भ्रौणिकी – भ्रूणविज्ञान

खंड २ : अध्याय १

भ्रौणिकी-भ्रूणविज्ञान (EMBRYOLOGY)

निषेचन

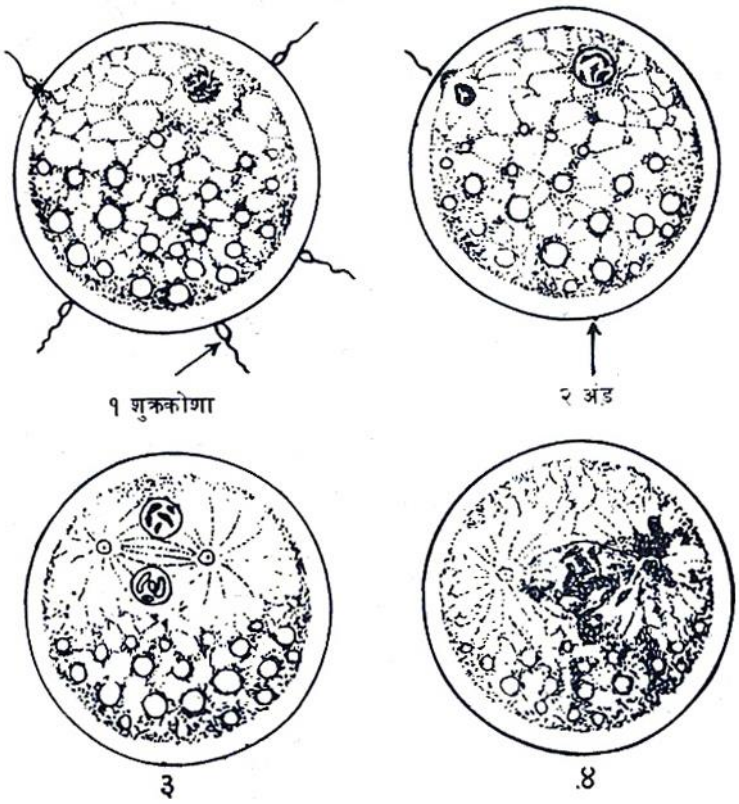
चित्र – १०



निषेचन व भाजन(शुक्र मीलन)

शुक्रकोशाचे अंडकोशाशी मीलन होणे म्हणजे अंडकोशाचे निषेचन होय. शुक्रकोशाचा अंडकोशाशी स्पर्श होताच शुक्रकोशाग्र अंडकोशातील पीतकलेच्या(zona pellucida) आत शिरते. पण त्याचे पुच्छ बाहेरच राहते. अंडामध्ये निषेचनकला निर्माण होते व त्यामुळे त्यात अन्य शुक्रकोशांचा प्रवेश होऊ शकत नाही. शिराचा लांबोळा आकार नाहीसा होऊन तो गोल होतो. यालाच पूंपूर्वन्यष्टि (male pro-nucleus) म्हणतात. याच्या एका कडेला ताराकेंद्र दिसू लागते. यातील दोन तारा विरुद्ध दिशांना सरकतात, व मध्ये तर्कू निर्माण होतो. पूं व स्त्री पूर्वन्यष्टि तर्कूच्या आत येतात. त्यांची न्यष्टीकला नाहीशी होऊन त्यातील जालाची गुणसूत्रे बनतात व तर्कूच्या मध्यावर रचली जातात. नंतर पैतृक व मातृक गुणसूत्रांची सूत्रीभाजनाने दोन दुहितृन्यष्टि बनतात. प्रत्येकीत गुणसूत्रांची संख्या दुप्पट होते. प्रत्येकीभोवती न्यष्टिकला जमून दोन युक्ताखंड (blastomere) बनतात. पुढे त्यांच्या सूत्रीभाजनाने असंख्य तनुकोशा निर्माण होतात.

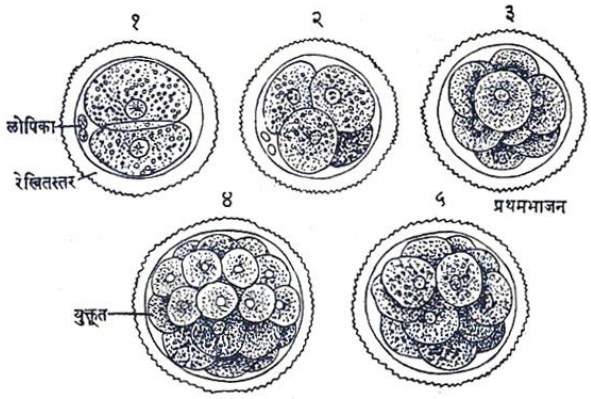
चित्र – ११



निषेचन

अशाप्रकारे प्रत्येकी "स/२" गुणसूत्रे असलेल्या दोन बीजाणु कोशांच्या संमीलनाने बनलेल्या युक्ताखंडात बीजाणुकोशांच्या दुप्पट म्हणजे "स" गुणसूत्रे असतात. यावरून दिसेल की पुढे बनणाऱ्या प्रत्येक तनुकोशात निम्मी पितृ व निम्मी मातृ गुणसूत्रे असतात. यामुळे संततीत मातापित्यांचे गुण उतरतात. पुढे साध्या सूत्रीभाजनाने यांच्या गुणनाला सुरवात होते. एकाचे दोन, दोनाचे चार,चाराचे आठ, सोळा असे गुणन. होऊन अंती असंख्य कोशा बनतात. यावेळी त्याला एखाद्या सिताफळासारखा आकार येतो. या अवस्थेला युक्तूत, मूलपुंज (morula) म्हणतात.

चित्र – १२



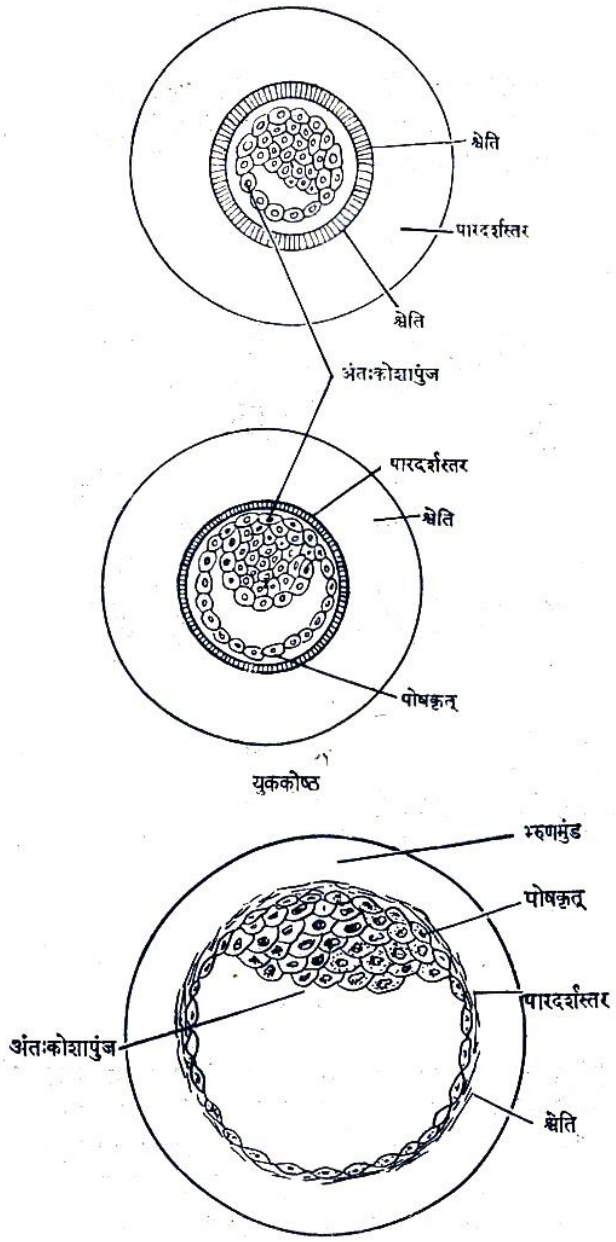
अंडाचे प्राथमिक भाजन

खंड २ : अध्याय २

गुहानिर्माण

निषेचित अंडे युक्तूतच्या स्वरूपात ३ ते ४ दिवसात गर्भाशयात प्रवेशते. तेथील द्रवामुळे युक्तूत फुगतो व त्यात पोकळी निर्माण होऊन तीत द्रव साठतो. या पोकळीला भ्रूणबाह्य देहगुहा (extraembryonic coelome) म्हणतात व या अवस्थेला युक्कोष्ठ (blastocyst) म्हणतात. पोकळीच्या परिधीला काही कोशा चिकटलेल्या असतात. त्या केवळ संरक्षित असतात. त्यांना पोषकृत (trophoblast) म्हणतात.

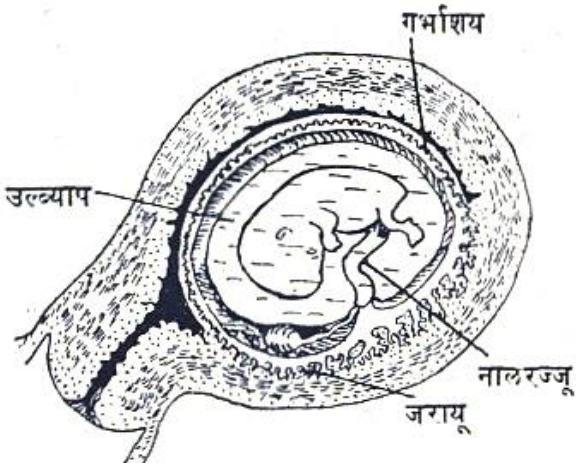
चित्र – १३



अंतःकोशापुंज

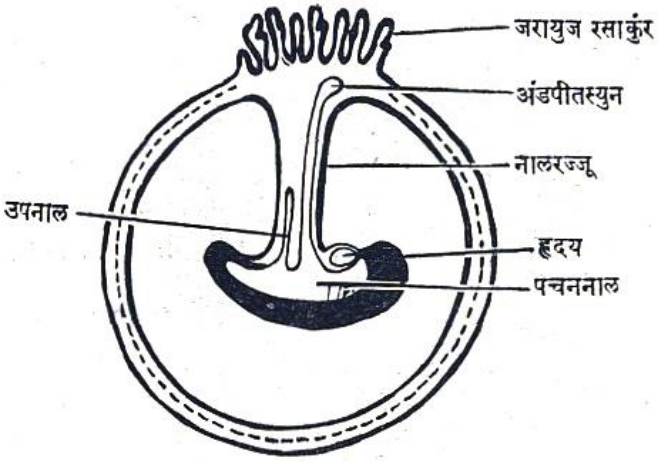
शेष कोशांचा एक पुंज बनून तो एका कडेला चिकटतो. त्याला अंतःकोशापुंज (inner cell mass) म्हणतात. गर्भाशयात पोचतात पोषकृत कोशांच्या अपक्षारण क्रियेमुळे (erosion) हा युक्कोष्ठ गर्भाशयांतस्तरात (endometrium) घुसतो व तेथेच स्थिरपद (implant) होतो, रुतून बसतो. याच ठिकाणी पुढे जरायू–अपरा (placenta) निर्माण होतो. अंतःकोशापुंजाचे पुढे दोन भाग होतात. बाहेरचा भ्रूणबहिस्तर (ectoderm) व आतील भ्रूणअंतःस्तर (entoderm) पुढे. या दोन्ही भागात पोकळ्या निर्माण होतात. बहिस्तरीय भागातील पोकळीला उल्बगुहा (amniotic cavity) व अंतस्तरीय भागातील पोकळीला आद्यंत्र (archenteron) म्हणतात. उल्बगुहेच्या भूमीवरील कोशापासूनच पुढे भ्रूणाचे सर्व भाग बनतात. म्हणून या स्तराला भ्रूणबिंब (embryonic disc) म्हणतात. याची वाढ होऊन ते लांबोळे होते. पुढे यावर एक धूसर रंगाची रेषादिसू लागते. तिला आद्यराजी (primitive streak) म्हणतात. या राजीच्या अभिशीर्ष टोकावर (cephalic end) एक गाठीसारखा भाग तयार होतो, त्याला भ्रूणमुंड (Hensen's knot) म्हणतात. आद्यराजीतलावर एक उथळ प्रसीता (groove) तयार होते, तिला आद्यप्रसीता म्हणतात. आद्यराजीपासून तिसरा स्तर निघतो व बाह्य व अंतस्तरांच्या मध्यभागात पसरतो, त्याला भ्रूणमध्यस्तर (mesoderm) म्हणतात.

चित्र – १४



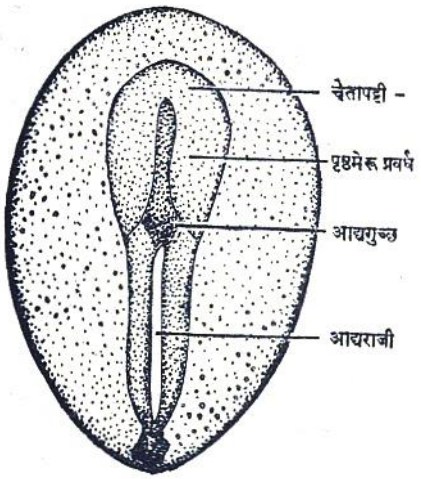
भ्रूणस्तर

चित्र – १५



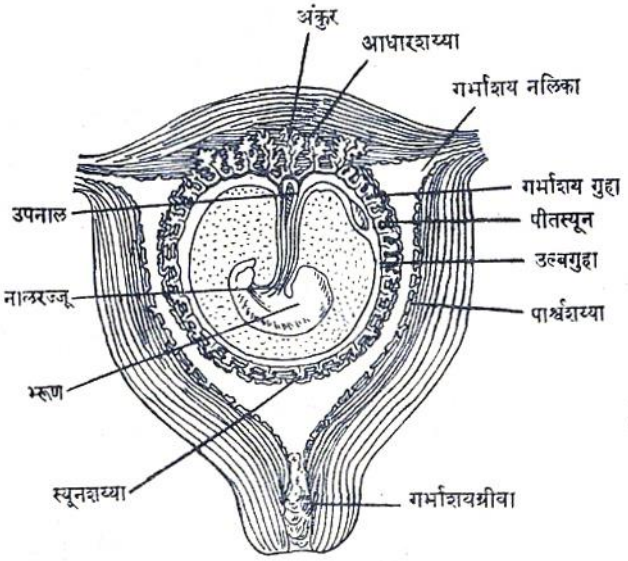
गुहा निर्माण

चित्र – १६



आद्यराजी

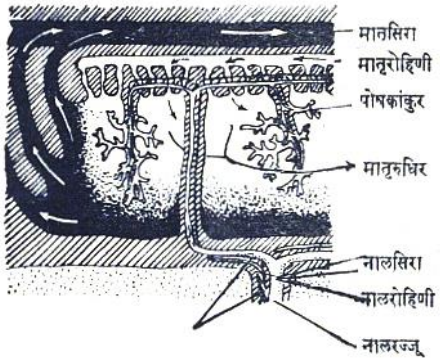
चित्र – १७



सगर्भ गर्भाशय

भ्रूण अशा रीतीने वाढतो की त्याभोवती बाह्यभागी भ्रूणवेष्ट (chorion) व अंतर्भागी उल्बवेष्ठ (amnion) यांची गुहा बनते. भ्रूण जरायूशी नालरज्जूने–नाळ–जोडलेला असतो (umbilical chord). यातून भ्रूणाला मातृ रूधिरातील पोषक द्रव्ये व जारक मिळतात. जरायूमध्ये जारक व प्रज$_2$ यात वातिविनिमय (exchange) होतो व त्यातूनच गर्भाचे क्षेप्यसृष्ट उत्सर्जिले जातात.

चित्र – १८



जरायूचा लहान भाग

याप्रमाणे मुख्य तीन स्तरापासून भ्रूणाचे सर्व भाग निर्माण होतात. बहिस्तर–बहिश्चर्म (epidermis)–केश, नखे, स्वेद व वसाग्रंथी, स्तनग्रंथी, मुख व नासागुहा, गुद व योनीमार्गातील अधिच्छद (epithelium) आणि सर्व चेतासंहती.

मध्यस्तर : सर्व आधार संयोजी ऊती–संधार (connective tissue), सर्व लस्य (serous) कला, संपूर्ण रूधिर व लसिकासंहती (lymphatic), प्लीहा, मूत्र–जननांगे (genitourinary organs) आणि रोही कोशा.

अंतस्तर : अन्नस्रोत (alimentary canal), त्यात उघडणाऱ्या नलिका व त्यांच्या ग्रंथी यांचा अधिच्छद, श्वसनसंहती, मूत्राशय व मूत्रप्रसेक (urethra) यांचा अंतच्छद, गलग्रंथी (thyroid) व यौवन लुप्तग्रंथी (thymus) यांचा अंतच्छद.

येणेप्रमाणे भ्रूण २८० दिवस गर्भाशयात वाढल्यानंतर प्रसूति होते. व तो या जगात स्वतंत्र जीवन जगतो.

खंड २ : अध्याय ३

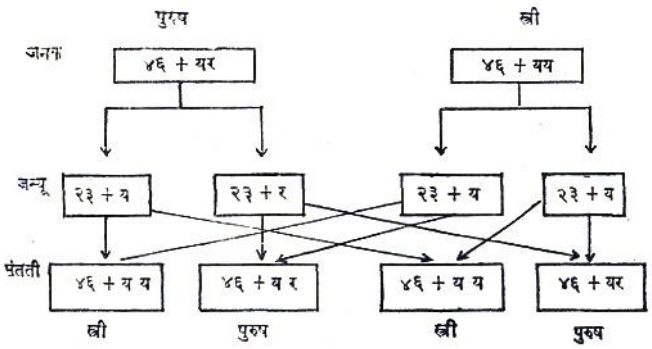
लिंगभेद

आतापर्यंत मानवी कोशात ४८ गुणसूत्रे किंवा २४ सूत्र–युग्मे (pairs) असतात असे मानले जात होते. पण १९५६ साली स्वीडनमध्ये ज्यो आणि लेव्हन या शास्त्रज्ञांनी अत्यंत आधुनिक उपकरणे वापरून असे दाखवून दिले की मानवी कोशात ४६ गुणसूत्रे किंवा २३ सूत्रयुग्मे असतात. पैकी २२ युग्मे अलिंग गुणसूत्रांची (non-sexchromosomes) व १ युग्म लिंग गुणसूत्रांचे असते. अलिंग युग्मे सजोड असतात व लिंग युग्म सजोड किंवा विजोड असू शकते. जेव्हां ते सजोड उदा.–यय असते तेव्हा संतती स्त्रीलिंगी व विजोड उदा.–यर असते तेव्हा पुल्लिंगी असते. लिंगनिर्णयामध्ये या विजोड सूत्रयुग्मांचे महत्त्वाचे स्थान असते. म्हणून या युग्माला विशिष्ट लिंग गुणसूत्र म्हणतात.

लिंगनिर्णय—लिंगाची पित्रागती—आनुवंशिकता (heredity) कशी होते हे सुद्धा आपणास जननविद्येच्या (genetics) आधारे समजू शकते. मागे आपण पाहिले की स्त्री ही युग्मैकगुणी—सजोड यय (homozygote) असते तर पुरुष युग्मोभयगुणी विजोड—यर (heterozygote) असतो.

पूं व स्त्री जन्यूमध्ये, तनुकोशांच्या अर्धी—स/२—गुणसूत्रे असतात. जन्यूंच्या संयोगानें जो भ्रूण निर्माण होतो त्यात त्यांच्या दुप्पट म्हणजे "स/२ + स/२= स"गुणसूत्रे असतात. पूंजन्यू विजोड तर स्त्रीजन्यू सजोड असतात. या दोहोंच्या संयोगाचा परिणाम म्हणून पुरुष व स्त्री समान प्रमाणात जन्मतात; जन्मले पाहिजेत. पण प्रत्यक्षात असा परिणाम दिसत नाही. याचे कारण अजून अज्ञात आहे.

चित्र – १९



मनुष्यांचे संकरण—लिंगनिर्णय

खंड २ : अध्याय ४

जननविद्या (GENETICS)

मातापिता व संतान यांच्या गुणावगुणांच्या आनुवंशिकतेचे अध्ययन म्हणजे जननविद्या होय. सर्व प्राणी निषेचित एककोशापासून उत्पन्न होत असले तरी सामान्यतः मातापितरांसारखेच संतान उत्पन्न होते. प्राण्यामध्ये जन्यूकोशा प्रजननाकरता भिन्न राखून ठेवलेल्या असतात. मातापिता व संतती यांचा संबंध या कोशाद्वारेच असतो. त्यामुळे त्यांचे सातत्य कायम राहाते. तनुकोशावर जरामरणादी क्रिया घडतात; पण पितृद्रव्य (germplasm) मात्र कायापालट करून संतानात आपली स्थापना करते.

प्राण्यांचा विकास पूंजन्यू व स्त्रीजन्यू यांच्या संयोगाने होणाऱ्या युक्तेपासून होतो. जन्यूच्या न्यष्टीतून पित्रागत गुणांचे पारेषण (transmission) होते. न्यष्टीतील रंज्याचीच (chromatin) गुणसूत्रे, पित्र्यसूत्रे बनतात. म्हणून यात माता व पिता या दोघातील प्रभावी (dominant) गुण उतरतात. गुणसूत्रात असलेल्या जनुकावर (gene) आनुवंशिक गुण अवलंबून असतात. हे जनुक असंख्य असतात. एका निषेचित मानवी अंड्यात या जनुकांची संख्या अंदाजे दहा लाख असते. प्राण्यामधील एकेक गुणासाठी एकेक स्वतंत्र जनुक—पित्र्यैक—असते. उंची, नेत्रांचा रंग, केसांचा रंग, नाक, ललाट, स्मृती, बुद्धी, शौर्य, धैर्य, गायनवादनाची आवड, इ. गुणांसाठी स्वतंत्र जनुक असतात.

दोन जन्यूंच्या संयोगाने युक्ता बनते. तेव्हां गणितशास्त्रातील क्रमचय व संयोजन (permutation & combination) सिद्धांतानुसार युक्तामध्ये या जनुकांचे एक परार्ध युग्मप्रकार संभवतात. म्हणून या जगांत दोन माणसे संपूर्णपणें समान असत नाहीत, यात आश्चर्य नाही.

या विद्येत मेंडेल, डिफ्रिस, लामार्क, गाल्टन इ. शास्त्रज्ञांनी आपल्या अन्वेक्षणाने (research) फार मोठी भर घातली आहे. गाल्टनच्या पैतृक आनुवंशी नियमाप्रमाणे (law of ancestral inheritance) – प्राण्यामध्ये ½ गुण मातापितरांचे, ¼ गुण मातामहपितामहांचे, ⅛ गुण प्रमातामह, प्रपितामहपणजीपणजांचे, इ. या हिशोबानें शेष सर्व गुण दूरदूरच्या पूर्वजांचे उतरतात. एखाद्या व्यक्तीमध्ये, तिच्या मातापितरात नसलेला एखादा विशेष गुण आढळल्यास तो त्याच्या दूरच्या (अज्ञात) पितराकडून आला असण्याचा संभव असतो.

गाल्टनच्या संतान प्रतीपगमन नियमाप्रमाणे (law of filial regression) मातापितरात एखादा असामान्य गुण असला तरी संतानात अगदीच सामान्य गुण दिसतो. याचे आपणास गूढ वाटते. पण प्रतीपगमन नियमाप्रमाणे संतानामध्ये पितरातील असामान्य गुणाला टळून–मागे टाकून–फार दूरच्या पूर्वजाच्या सामान्य गुणाकडे, मागे जाण्याची प्रवृत्ती आढळते. म्हणून या जगात महान वैज्ञानिक, धर्मज्ञ, कलाकार, साहित्यिक, कवी, गायक इ. व्यक्तींची संतती काही वेळा अगदी सामान्य असते असे दिसून येते. परंतु कोण कसा होईल हे अगोदर सांगता येत नाहीं. एखाद्या असामान्य व्यक्तीचे संतान अगदी सामान्य असू शकेल किंवा एखाद्या सामान्य व्यक्तीचे संतान असामान्य असू शकेल.

चित्र – २०

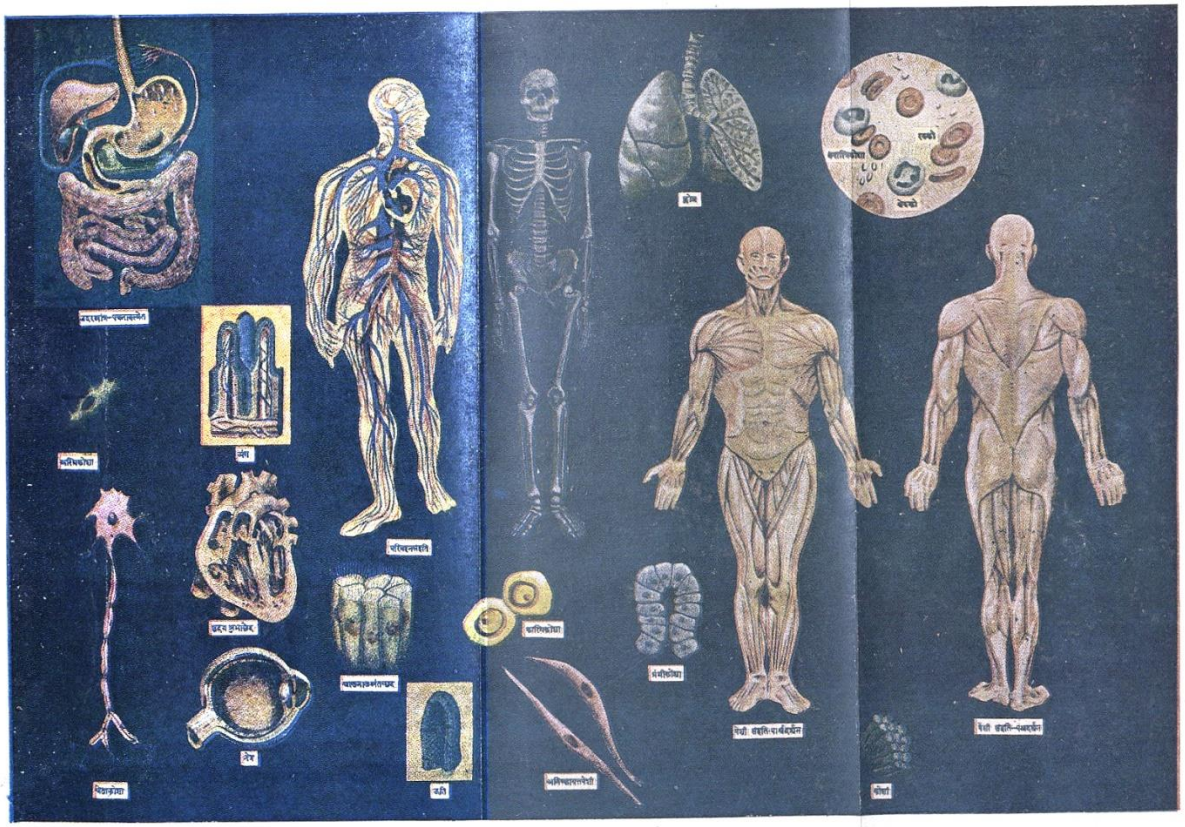
ह्यूगो डव्हराइस

लामार्कचा सिद्धांत–वातावरण व परिस्थितीचा प्राण्यावर व त्याच्या संततीवर प्रभाव पडून त्यांच्यात परिवर्तन घडून येते व त्यांना नवीन गुण प्राप्त होतात. यांना अर्जित (acquired) गुण म्हणतात हे गुण वंशपरंपरागत संततीत उतरू शकतात. जसे, भूमीवरील पक्षी जलातही राहू लागले. जिराफाची मान लांब झाली. सर्पाचे हस्तपाद गळून जाऊन तो बिळात राहू लागला इ.

चित्र – २१

लामार्क

ह्यूगो डि फ्रिस (Hugo De Vries) **चा सिद्धांत**—एकाच पिढीत जीवांच्या गुणसूत्रे व त्यातील जनुक यावर घडलेल्या परिणामामुळे फार मोठे परिवर्तन घडून येते, व पुढील संततीत कायम राहाते. याला उत्परिवर्तन सिद्धांत (mutation theory) म्हणतात.



खंड २ : अध्याय ५

सहाय्यक शास्त्रे

या मानवदेहातील अनेक लहानमोठे भाग आपापल्या जागी व्यवस्थित असतील व त्यात चालणारे विविध देहव्यापार इतर व्यापारांशी सहकार्याने व अचूक चालत असतील तरच तो देह आपले कार्य व्यवस्थितपणे पार पाडील. देहातील एखादा अत्यंत लहान भागसुद्धा आपल्या जागी व्यवस्थित बसलेला नसेल किंवा त्यातील एखादा क्षुल्लक देहव्यापार इतरांशी असहकाराने चालत असेल तर तो देह व्यवस्थित चालणार नाही, अकार्यक्षम होईल किंवा व्याधिग्रस्त होईल.

या दृष्टीने मानवदेहाची एखाद्या जटील यंत्राशी तुलना करता येईल. एखाद्या यंत्राची आपणास सांगोपांग माहिती पाहिजे असेल तर आपण ते यंत्र संपूर्ण उकलून त्यातील लहानसहान भागांच्यासुद्धा सूक्ष्म रचनेचा अभ्यास करतो व त्या संपूर्ण यंत्रामध्ये हे लहानसहान भाग कसे कार्य करतात हे बारकाईने पाहतो; तरच आपल्याला त्या यंत्राची संपूर्ण माहिती होते. तद्वतच शास्त्रज्ञानी इतर अनेक शास्त्रांच्या साह्याने मानवी देहाविषयी संपूर्ण ज्ञान मिळविले आहे. ती काही शास्त्रे—

१. शारीर—शारीरिकी (anatomy) —साध्या नेत्रांना विविध भाग उमजतील अशा प्रकारचे प्रौढ मानवदेहाचे शवविच्छेदन (dissection) करून त्याचा करण्यात येणारा अभ्यास.

२. बहिस्तल शारीर (surface anatomy)— शरीरतलावर किंवा तलाखाली असणाऱ्या भागांचा अभ्यास (विच्छेदनाशिवाय).

३. दैहिकी—व्यापारिकी—शरीरक्रियाविज्ञान (physiology)— शरीरातील कोणत्याही भागाचे किंवा अंगाचे (organ) कार्य किंवा व्यापार एका विशिष्ट पद्धतीने कां व कसे चालते, त्यात काय परिवर्तन होते, त्यांचे इतर अंगांच्या क्रियांवर व अंती संपूर्ण शरीरावर कोणते परिणाम घडतात या विषयाचा अभ्यास.

४. कौशिकी (cytology)— देहाचे एकक (unit) म्हणजे कोशा. त्यांचा अण्वीक्षाच्या साह्याने करावयाचा सूक्ष्म अभ्यास.

५. औतिकी (histology) — अण्वीक्षाच्या सहाय्याने देहातील विविध ऊतींचा करावयाचा सूक्ष्म अभ्यास.

६. भ्रौणिकी (embryology) — निषेचित अंड्यापासून ते जीव स्वतंत्र जीवन जगेपर्यंतच्या कालातील गर्भाशयस्थ भ्रूणाच्या विकासातील विविध अवस्थांचा सूक्ष्म अभ्यास.

७. मानसिकी—मनोविज्ञान (psychology)— ज्या घटना किंवा जे कार्य केवळ मानसिक असते त्या घटनांचा अभ्यास.

८. जीवरसायन biochemistry —विविध ऊती, त्यात अंतर्ग्रहण केल्या जाणाऱ्या व त्यातून उत्सर्जन होणाऱ्या रासायनिक पदार्थांचा अभ्यास.

९. जीवभौतिकी (biophysics) — उष्मा, शीत, विद्युत्इ. भौतिक तत्त्वांचा देहावर घडणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास.

१०. भौतिकरसायन (physical chemistry)— विविध कोशाकलामधून विविध द्रव्यांच्या होणाऱ्या मध्यात्पारणाचा (passing through) अभ्यास.

खंड ३

ऊती (TISSUE)

खंड ३ : अध्याय १

ऊती (TISSUE) प्रकार

प्राण्याचे शरीर अनेक कोशांच्या समूहाचे बनलेले असते. **संरचना, उद्‌भव (origin) व कार्य यात समान असणाऱ्या कोशांच्या समूहाला ऊती म्हणतात.** ऊतीमधील कोशांच्या भोवती आंतरकोशाद्रव्य (inter cellular substance) निर्माण होते. यामधूनच कोशाकडे रूधिर व लासिका वाहिन्या व चेता जातात किंवा त्यांच्यापासून येतात. या आंतरकोशारचनेत ऊतीद्रवरस (tissue fluid) भरलेला असतो. इतर देहगुहामध्येसुद्धा उ. परिहृत (pericardial), परिक्लोम (pleural), पर्यूदर (peritoneal) गुहा हा द्रव अल्प, अभ्यंजनापुरता (lubrication) असतो. हा जलीय, रंगहीन असून याचा निबंध लासिकेसारखाच असतो. व्याधीमध्ये याची मात्रा वाढते, व अंगावर सूज येते. या अवस्थेला रसशोथ (oedema) म्हणतात. रोहिणी रूधिरातून पोषक द्रव्ये व जारक या द्रवात घेतले जाऊन, कोशात निर्माण झालेले क्षेप्यसृष्ट व प्रज२ सिरा रूधिरात दिले जातात. पोषक द्रव्ये व जारक या द्रवातून कोशा प्ररसात घेतले जातात. ही क्रिया विनिमयद्वारा आसृतीने—परासरणाने—घडून येते.

प्राण्याच्या शरीरात पाच प्रकारच्या प्रमुख ऊती आहेत —

१. अधिच्छदीय (epithelial) — वरून किंवा आतून आच्छादणाऱ्या.
२. संयोजी (connective) —एकमेकाना सांधणाऱ्या.
३. पेशी (muscular)—आकुंचन — प्रसरण पावणाऱ्या.
४. वाहिनी (vascular)—नालिकामधून वाहणाऱ्या.
५. चेताऊती (nervous)—चेतना, संवेदनाशील.

खंड ३ : अध्याय २

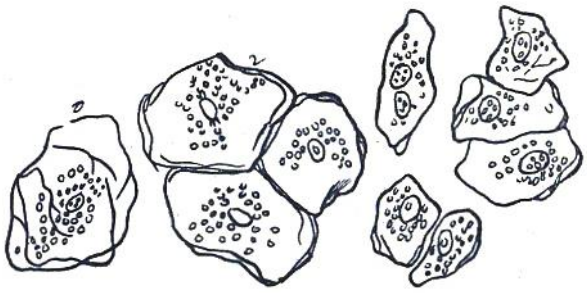
अधिच्छदीय ऊती

देहातील सर्व मुक्त (free) पृष्ठतल (surface) त्या भागाच्या सर्व गरजा भागविणाऱ्या एक किंवा अधिक स्तराने आच्छादलेले असतात. या ऊतीचे मुख्य कार्य आतील भागांचे रक्षण करणे हे आहे. भ्रूणाच्या बहिस्तर व अंतस्तरापासून ही ऊती विकास पावते. आकार, स्थान व कार्य यावरून हिचे मुख्य चार भाग पडतात.

१) शल्काधिच्छद(squamous epithelium) — यातील कोशा चपट्या, शल्काप्रमाणे (scale) असून एकमेकांशी निगडित असतात. यात आंतर कोशारचना नसते. यांना रूधिर व चेताप्रदाय नसतो. यात

गोल न्यष्टी असतात. यांचे एकावर एक असे अनेक स्तर असतात. तेव्हा त्यास स्तृताधिच्छद (stratified) म्हणतात. त्यांच्या तळाशी अधस्तृतकला (basement membrane) किंवा रोहिस्तर (germinating layer) असतात. घर्षण तथा दारणामुळे (wear & tear) वरचा अधिच्छद झिजून जातो व खालून रोहिस्तरापासून नवीन स्तर वर येत असतात. उदा. चर्म.

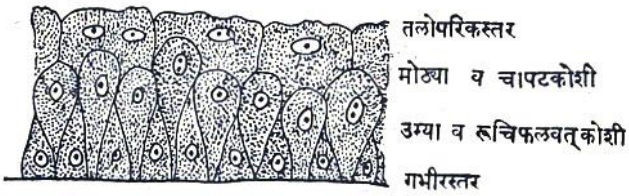
चित्र – २२



शल्काधिच्छद

२) **परिवर्तीय** (transitional) **अधिच्छद**–या कोशाचा आकार व रूप परिस्थितीप्रमाणे बदलते. मूत्रनलिका (urethra) व मूत्राशय येथे हा असतो. ही अंगे जेव्हा विस्तारतात तेव्हा खालील उभ्या कोशा दबून चपट्या होतात, व त्यांची धारिता (capacity) वाढते किंवा कमी होते.

चित्र – २३



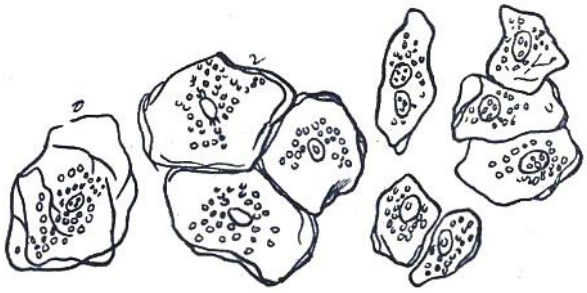
स्तृताधिछद रोहीस्तर

चित्र – २४

परिवर्तीय अधिछद

३) **श्लेष्मल** (mucus) **अधिच्छद**–शरीरातील पोकळ जागी हा असतो. त्यातून श्लेष्मा नावाचा चिकट पदार्थ निघतो. श्वास व अन्नमार्ग, क्लोम, अंत्र इ. ठिकाणी हा स्तर असतो.

चित्र – २५



मुखगुहेतील अधिछद

४) **स्तंभी** (columnar) **अधिच्छद**– यातील कोशाचा आकार स्तंभासारखा लांबट असतो. आंत्रांतस्त्वचा (intestinal MM), जनन व श्वसनमार्ग, ग्रंथींच्या प्रणाली (duct) इ. वर हा स्तर असतो. काही ठिकाणी या कोशावर पक्ष्म (cilia) नांवाचे उद्वर्ध (outgrowth) असतात. श्वासमार्ग, गर्भाशयनलिका इ. ठिकाणी हा पक्ष्मल स्तंभी अधिच्छद (ciliated columnar E.) असतो. पक्ष्म सूक्ष्म केसासारखे असून एकाच दिशेने हालू शकतात. यांचे चलन अण्वीक्षाखाली दिसते. उष्णतेने किंवा उद्दीपनाने (stimulus) हे चलन वाढते. श्वासमार्गात एखादी वस्तू गेल्यास या पक्ष्मांच्या गतीमुळे ती बाहेर फेकून दिली जाते.

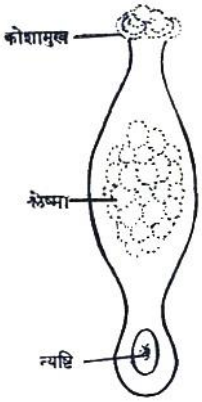
५) **ग्रंथीय** (glandular) **अधिच्छद**–या कोशांच्या समूहाने ग्रंथी बनतात. या ग्रंथी दोन प्रकारच्या असतात.

अ) बहिरासर्गी (exocrine)–म्हणजे प्रणालीद्वारा (duct) उदासर्ग (secretion) विशिष्ट जागी ओतणाऱ्या.

आ) अंतरासर्गी (endocrine) म्हणजे प्रणालीशिवाय अंतरासर्ग (internal secretion) किंवा होर्मोन (hormone) सरळ रूधिरात ओतणाऱ्या. या दोन्ही प्रकारात एक किंवा नैक कोशी ग्रंथी असतात.

बहिरासर्गी एककोशी ग्रंथीला **चषक कोशा** (goblet cell) म्हणतात. या चषकासारख्या (flask) असतात. यात श्लेष्मा भरलेला असतो. यांचे तोंड बंद असते. यात श्लेष्मा पूर्ण भरला म्हणजे न्यष्टीला खाली रेटतो व योग्यवेळी मुखविदारण होऊन सर्व श्लेष्मा तलावर पसरतो. नंतर ही रिक्त कोशा पुनः भरते. जठर, अंत्र व श्वासमार्गातील श्लेष्मकलेवर या विखुरलेल्या असतात.

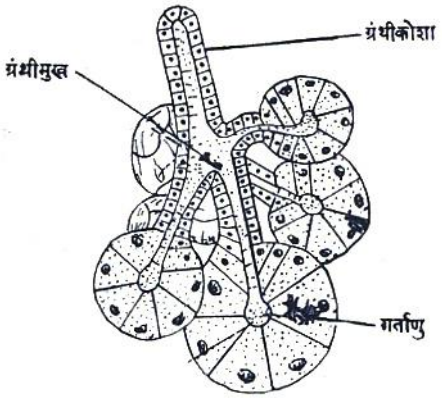
चित्र – २६



चषक कोशा

बहिरासर्गी नैककोशी ग्रंथी काही सरळ अशाखित (unbranched) असतात; तर काही शाखित (branched) संयुत असतात. त्यांच्या आकारावरून त्यांना विविध नावे प्राप्त झाली आहेत. जसे स्यूनाकार, नालाकार इ. काही उपयुक्त रासायनिक पदार्थ तयार करून त्यांचे उदासर्जन करणे हे या ग्रंथींचे मुख्य कार्य होय. अन्नस्त्रोताच्या अंतस्त्वचेत या आढळतात. त्यातील कोशारस कणिकावत्अंतर्वस्तूंनी भरलेला असतो. यात विकरजन (zymogen) नावाचे द्रव्य भरलेले असते. यापासूनच विकर (enzyme) बनते. या सर्व ग्रंथींवर स्वायत्त चेतासंहतीचे (autonomous nervous system) नियंत्रण असते. प्रथम स्वायत्त चेतासंहतीचे (sympathetic nervous system) उद्दीपनाने उदासर्जन थांबते व द्वितीय स्वायत्त चेतासंहतीच्या उद्दीपनाने (para-sympathetic nervous system) ते सुरू होते. ही क्रिया विलोमक्रमेण–उलटीसुद्धा (vice versa) घडते.

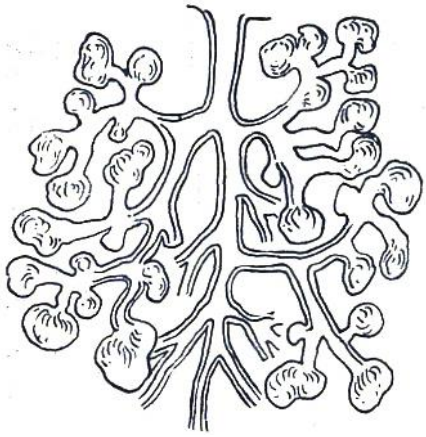
चित्र – २७



बहिरासर्गी नैक कोशी ग्रंथी

अंतरासर्गी ग्रंथींची रचना भिन्न असते. यातील अंतरासर्ग वाहून नेण्यास प्रणाली–नलिका नसते. तो सरळ रूधिरात किंवा लसिकेत मिसळून त्याचा सर्व शरीरभर त्वरित प्रभाव पडतो. उदा. मधुवंशी ग्रंथी (islands of langerhans).

चित्र – २८



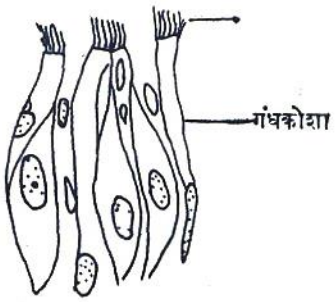
शाखित, संयुक्त बहिरासर्गी नैक कोशी ग्रंथी

६. संवेदी अधिच्छद (sensory)—बाह्य उद्दीपनाना हृष असणाऱ्या कोशांचा यात अंतर्भाव होतो. या कोशासमूहात संवेदी चेतांत (nerve ending) रूतलेले असतात. मिळालेली प्रेरणा येथून मेंदूत जाऊन पोचते. कार्य व स्थानपरत्वे यांची रचना भिन्न असते. याचे खालीलप्रमाणे प्रकार पडतात—

अ) स्वादकुड्म (taste bud)—यांचे अंडाकार गुच्छ जिव्हेवरील अधिच्छदात विखुरलेले असतात. यातील कोशांना स्वादकोशा म्हणतात.

आ) गंधअधिच्छद (smell) —नासागुहेतील गंधप्रदेशाच्या लेष्मलकलेत हा आढळतो. यावर रोम असतात. यातील गंधचेता गंधसंवेदना मेंदूपर्यंत पोचवितात.

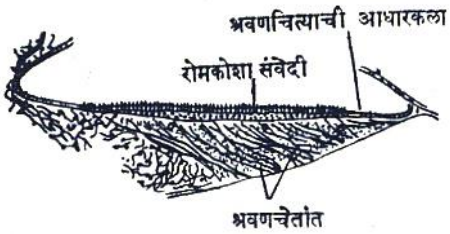
चित्र – २९



गंधअधिच्छद

इ) श्रवण (auditory) अधिच्छद हा स्तर आंतर कर्णातील कलागहन (membranous labyrinth), स्यूनिका (sacule) व द्रुति–बृहत्गोणिका (utricle) यात आढळतो. या कोशावर संवेदी रोम आढळतात. यातील श्रवणचेतांत ध्वनीचे आवेप–कंप (vibrations) ग्रहण करून, ध्वनीसंवेदना श्रवणचेताद्वारे मेंदूकडे पोचवतात.

चित्र – ३०

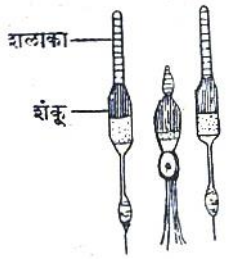


श्रवण अधिच्छद

ई) भा–प्रकाश–ग्राही (photoreceptive) **अधिच्छद**– नेत्रांच्या पश्चभागी असलेल्या मूर्ती–दृक्–पटात (retina) शंकू (cone) व शलाका (rod) स्तर असतो. यांच्या मुळाशी दृक्चेतातंतू (opticnerve) असतात. दृक्चेताचे मस्तिष्कतळाशी व्यत्यसन (crossing) होऊन ती दुसऱ्या बाजूला जाते व पुढे पश्चमस्तिष्कापर्यंत प्रकाशाची संवेदना नेते.

ऊ) स्पर्शाधिच्छद (tactile)–यात स्पर्श देहाणू (corpuscles), अधिचर्मात पसरलेले असतात. देहाणू स्पर्शचेतांताभोवती पापुद्र्याप्रमाणे गुंडाळलेले असतात. चर्म, हातपाय, शिश्न यातील अंतस्तरावर हे पसरलेले असतात. हे स्पर्शसंवेदना मेंदूकडे पोचवतात.

चित्र – ३१



मूर्तीपट संवेदी अधिछद

७) रोही अधिच्छद (germinal E.)–वृषण (testis) व अंडाशय (ovary) या प्रजनन ग्रंथीच्यात याचे आवरण असते. यापासूनच अनुक्रमे शुक्रकोशा (spermatoza) व अंडी (ova) बनतात. येथे यांचे परिवर्तन व परिपक्वन (maturation) होते. यांचे अर्धसूत्रणेने भाजन होऊन त्या पक्व होतात.

खंड ३ : अध्याय ३

संयोजी ऊती

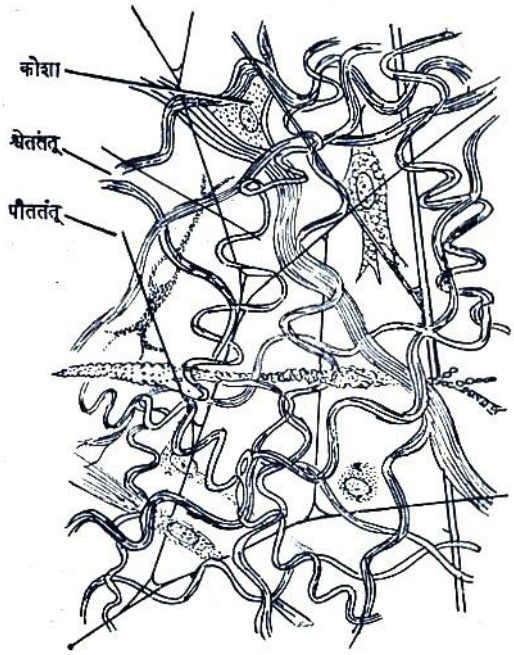
ही ऊती भ्रूणाच्या मध्यस्तरापासून विकास पावते. यात अनेक तंतू असतात. ते ऊतीला यंत्रवत्आधार देऊन त्यांचे संरक्षण करतात. यात कोशा फार कमी असून अंतराकोशीय द्रव्य विपुल असते. यामुळे या कोशा एकमेकीपासून दूर व पृथक्असतात.

कार्य : शरीरातील विविध कोशांना व अंगाना आपापल्या जागी व परस्परांशी बांधून ठेवणे किंवा विभक्त राखणे, अंगामध्ये दृढता, अनाम्यता (rigidity), प्रत्यास्थता (elasticity) इ. गुण आणणे, स्नायूंना आधार देऊन त्यांचे कार्य सुसूत्र होऊ देणे, वायूमार्गाची सुषीरक (lumen) उघडी राखणे, सांधे जोडणे, इ. विविध कार्ये या ऊतीच्या योगे होतात.

या ऊतीचे कार्यपरत्वे खालील भाग पडतात—

अ) अंतरालित (areolar) **योजी ऊती**—यात श्वेत व पीत तंतूचे जाल व कोशा असतात. पीत तंतू एकेरी व सरळ असतात. श्वेत तंतू दुहेरी, तिहेरी व नागमोडी असतात. या जालात विविध प्रकारच्या कोशा दिसून येतात. त्वचा, चेता, स्नायू, रूधिरवाहिन्यांचा बाह्यस्तर यात ही ऊती विशेष प्रमाणात दिसून येते. हिच्या जालात अंतर्द्रव्य विपुल असते. हे द्रव्य पाण्यात उकळल्याने श्लिषी (gelatin) बनते. विशिष्ट ठिकाणी मोठ्या प्रमाणात रंगकोशा आढळतात.

चित्र – ३२

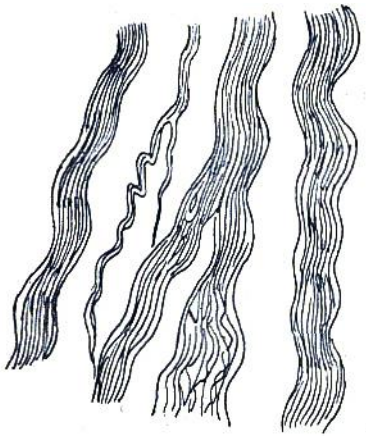


अंतरालित योजी ऊति

आ) पीत प्रत्यास्थ (yellow elastic) – **योजी ऊती** यात पीत प्रत्यास्थ तंतू विपुल असतात. ज्या अंगामध्ये लवचिकपणाची आवश्यकता असते तेथे ही ऊती जास्त प्रमाणात आढळते. उदा. अस्थिरज्जू (ligament) क्लोमनाल (bronchus) रोहिणी, जिव्हा इ.

इ) तंतूमय (fibrous) **योजी ऊती**—जेथे शक्ती, दृढता, अनाम्यता या गुणांची आवश्यकता असते तेथे ही ऊती विपुल असते. यातील श्वेततंतू सर्व दिशांनाविखुरलेले असतात. पेशी—स्नायू, अस्थिरज्जू, दृढतानिका (duramater)इ. मध्ये ही विपुल असते. एखादी क्षती (wound) बरी झाली म्हणजे तेथे तंतुमय ऊती तयार होऊन ते स्थल संकोचते व श्वेत दिसते. त्याला वण (scar) म्हणतात.

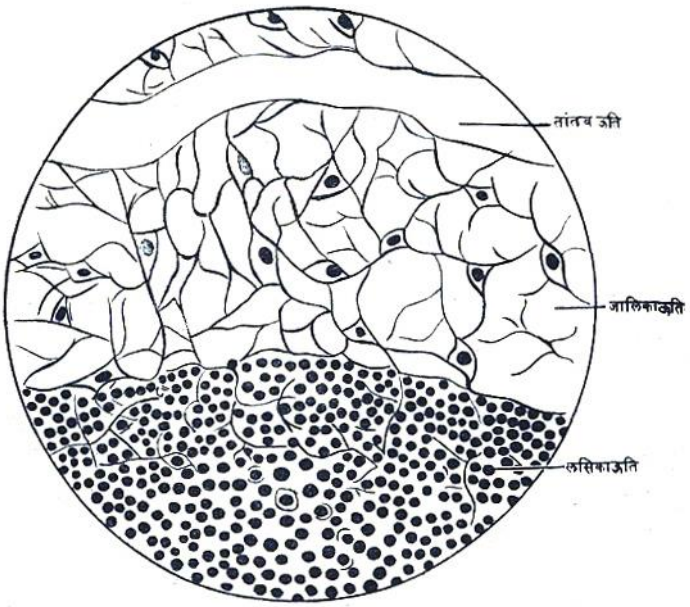
चित्र – ३३



योजी ऊति, श्वेत तंतू

ई) जालिका (reticular)**योजी ऊती**—यात तंतूचे जाळे असते व त्यात लसिका भरलेली असते. लसिकागंड (lymphnode), अस्थिमज्जा, प्लीहा या सारख्या अंगांचा सांगाडा या ऊतीचा बनलेला असतो.

चित्र – ३४

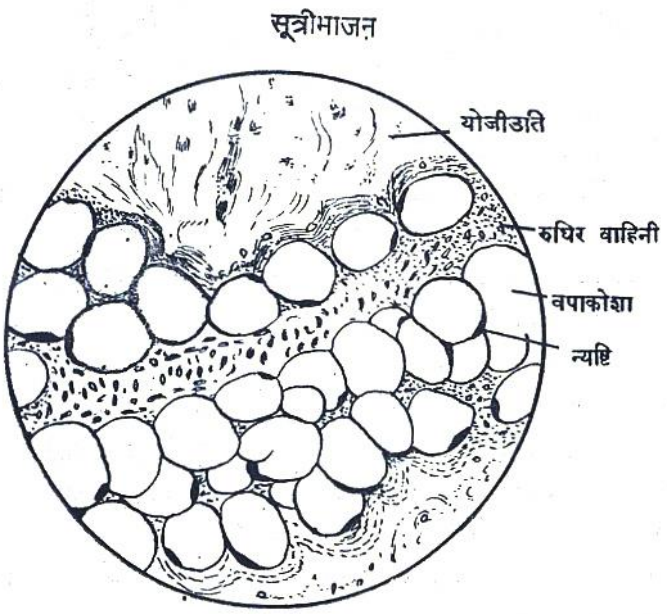


जालिकायोजी ऊति

उ) वपा-वसा (adipose) **योजी ऊती**—या ऊतीच्या कोशांतरालात वपा साठवलेली असते. वेळप्रसंगी उपयोगी पडावे म्हणून साठविलेले हे अन्न आहे. अनशनामध्ये जास्तीच्या अन्नाचे वपात रूपांतर होऊन ती प्राण्यांच्या विशिष्ट भागातसाठविली जाते. तुटीच्या दिवसात किंवा अनशनामध्ये (starvation) ही उपयोगात आणली जाते व म्हणून तेथील कमी होते. ही चर्माखाली विशेष असते. हिचा थर कुसंवाहक (bad conductor) असल्यामुळे शरीरातील उष्णता बाहेर जाऊ शकत नाही. वपाच्या जाड थराने आतील

भागाचे संरक्षणही होते. भिन्न प्राण्यांच्या शरीरात काही विशिष्ट भागी विपुल आढळते. अधश्चर्मस्तर (subcuteneus layer), व विशेषतः उदर व नितंबावरील, वृक्काभोवती, आंत्रयुजा (mesentery) व वपाजाल यांच्या स्तरात ही विपुल आढळते.

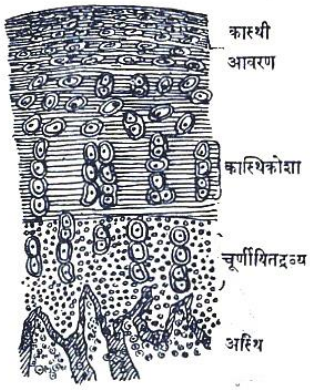
चित्र – ३५



योजी ऊति वपा

ऊ) कास्थि (cartilage) **योजी ऊती**—कास्थिकोशा दृढ, सबल व प्रत्यास्थ असतात. यातील अंतर्द्रव्य कास्थिकी (chondrin) नावाच्या श्लिषी, द्रव्यापासून बनलेले असते. कास्थीवर घन व वाहिनीयुत (vascular) आवरण असते. याला कास्थिआवरण (perichondrium) म्हणतात. कास्थीमधील कोशांना कास्थिकोशा (chondriocytes) म्हणतात. कास्थिकीचे संकेंद्रित (concentric) स्तर कोशाभोवती असतात. दोनदोन, चारचार कोशा एकमेकांजवळ असतात. कास्थीतील अंतर्द्रव्याच्या जातीवरून तिचे तीन प्रकार पडतात.—

चित्र – ३६



कास्थिऊदग्रछेद

१) **काचर—काचाभ**—(hyaline) कास्थि—यातील अंतर्द्रव्य स्वच्छ, तंतूविरहित काचेसारखे दिसते. संधायी (articular) कास्थि, श्वासनाल (trachea) इ. ठिकाणी ही असते.

२) **प्रत्यास्थ कास्थि**—यात पीत प्रत्यास्थ तंतू विपुल असतात. बाह्यकर्ण घोषित—स्वर यंत्र (larynx), कंठविधान (epiglottis) इत्यादि ठिकाणीहि आढळते. ही आनम्य (flexible), प्रत्यास्थ, (elastic) असते.

३) **तंतूमय कास्थि** (fibrocartilage) — जेथे शक्ती व अनाम्यता (rigidity), दृढता या गुणांची आवश्यकता असते, तेथे ही विपुल असते. उदा. अंतराकीकस बिंब (intervertebral disc) इ.

कंकालातील सर्व अस्थि प्रथम कास्थिच्याच रूपात असतात. पुढे त्यातील अस्थियन (ossibication) केंद्रामधून कास्थीच्या अस्थियनास सुरुवात होते, व अंती सर्व कास्थि पूर्ण अस्थि बनते. युवावस्थेत, अस्थिदंड (shaft), व अस्थिशिर (end), (epiphysis) यामध्ये कास्थिची पातळ पट्टी (plate) असते. त्यास अस्थिशिर (epiphysial) कास्थि म्हणतात. या पट्टीच्या अस्थियन व वृद्धीमुळें अस्थिची लांबी वाढते, व प्रौढावस्थेमध्ये अस्थिशिर व अस्थिदंड एक होतात.

चित्र — ३७

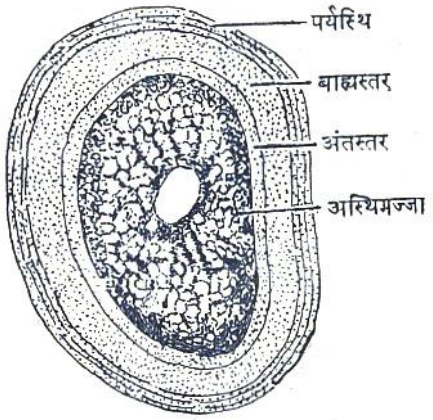
उरोस्थिचे अस्थियन

संधीमध्ये अस्थींच्या टोकावर अत्यंत चिवट व चिक्कण (smooth) कास्थीचे आवरण असते, त्यास संधायी (articular) कास्थि म्हणतात.

ए) **अस्थि** (osteumi) **योजी ऊती**—

यातील अंतर्द्रव्य फार घट्ट असते. यात चूर्णातू (calcium) व इतर लवणे (salts) जास्त असतात. अस्थीमध्ये ⅔ भाग लवणे व ⅓ भाग प्रांगारिक द्रव्यांचा असतो. दहनानंतर अस्थीमधील ⅓ प्रांगारिक भाग जळून जातो व अस्थि हलकी व ठिसूळ बनते. या क्रियेला विप्रांगारण (decarbonisation) म्हणतात. मंद अम्लामध्ये अस्थि बराच वेळ बुडवून ठेवल्यास तिच्यातील अप्रांगारीय खनिज, लवणे अम्लात विरघळतात, व अस्थिकी (ostein) नावाचा मृदु व आनम्य पदार्थ शिल्लक राहतो. हा वाटेल तसा वाकविता येतो. या क्रियेला विचूर्णीयन (decalcification) म्हणतात.

चित्र – ३८

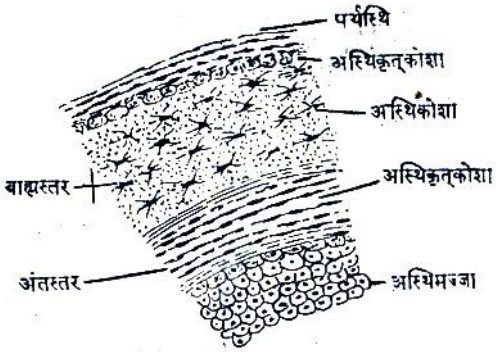


अस्थिदंड अनुप्रस्थछेद

अस्थींच्या संरचनेप्रमाणे तिचे दोन मुख्य भाग पडतात—

क) निबिड (co-mpact) **अस्थि** —सर्व अस्थींचा बाह्य भाग निबिड म्हणजे भरीव असतो. हा भाग स्तृतमयदलीनी (laminae) बनलेला असतो. अस्थीच्या ज्या भागावर विशेष भार पडतो त्या भागात निबिडता जास्त आढळते. उदा. अस्थिदंड.

चित्र – ३९



निबिडअस्थि आयामछेद.

का) छिद्रिष्ट (cancellated) **अस्थि** —ज्या भागात बलाची विशेषआवश्यकता नसते किंवा जेथे फारसा भार पडत नाही तेथे छिद्रिष्ट अस्थि आढळते. उदा. अस्थिशिर. करोटीच्या चापट अस्थींना आतून व बाहेरून निबिड अस्थीचे आवरण असते. आत छिद्रिष्ट भाग असतो. त्यास छिद्रोती (diploea) म्हणतात.

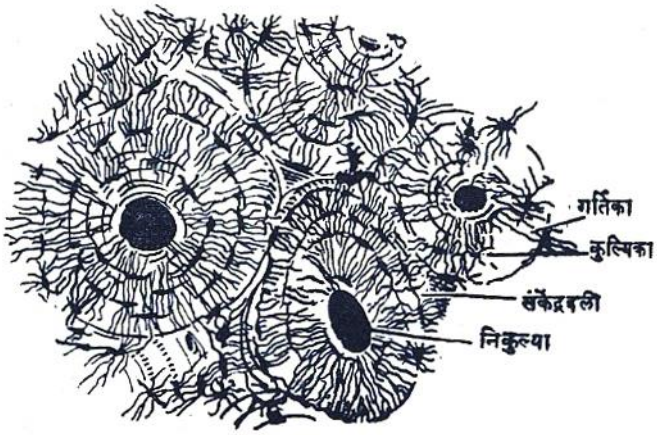
अस्थीची आंतर—सूक्ष्म रचना—

अस्थीचे अंतर्द्रव्य प्रत्यास्थिकी (elastin) नावाच्या द्रव्याने भरलेले असते. यात विविध अप्रांगारिक लवणे निक्षेपित (deposited) असतात. हे अंतर्द्रव्य समरूप (homogeneus) नसून स्तृतमय दलीयुत असते.

दली चार प्रकारच्या असतात.—

१) पर्यस्थ दली (periosteal)—अस्थीच्या बाह्य भागावर असते. २) अंतरस्थ (endostial) दली—अस्थिमज्जेच्या (bone marrow) भोवताली असते. ३) संकेंद्र दली—निकुल्या (haversian canal) भोवती असते आणि ४) अंतराल (interstitial) दली—दोन निकुल्या संहतीमधील रिक्त भागात असते. दलीतंतूंच्या बनलेल्या असून त्यामधून चूर्णित द्रव्य असते. दलीमध्ये मधूनमधून गर्तिका (lacunae) नावाच्या रिक्त जागा असतात. सजीवावस्थेत त्यात अस्थिकोशा असतात. गर्तिकामधून शाखा निघून दुसऱ्या गर्तिकांना जोडतात. त्यांना कुल्यिका (canaliculae) म्हणतात. याची दिशा आत मज्जेकडे असते.

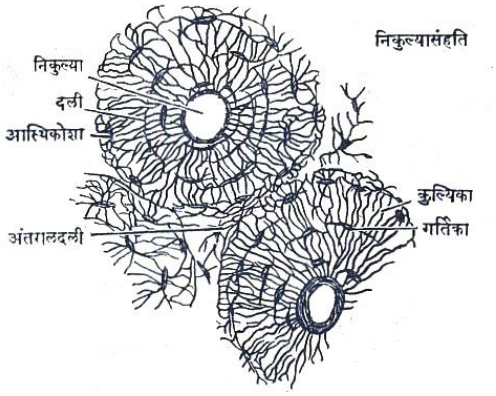
चित्र – ४०



अस्थिची आंतर रचना.

निकुल्या संहती—अस्थिदंडाशी समांतर अशा अनेक निकुल्या संहती असतात. केंद्रस्थानी निकुल्या, याभोवती संकेंद्रित दली, दलीमधून गर्तिका, यांना एकमेकीशीजोडणाऱ्या कुल्यिका, या सर्वांच्या समूहाला निकुल्या संहिती (Haversian system) म्हणतात. निकुल्या एकमेकीशी व अंती अस्थिमज्जेशी संबंधित असतात. प्रत्येकात रोहिणिका (arteriole), सिरिका (venule), लसिकावाहिनी, चेतातंतू व काही कोशा असतात.

चित्र – ४१



अस्थिची आंतर रचना

पर्यस्थि (periosteum)—जेथे कास्थि नाही अशा ठिकाणी अस्थितलावर पर्यस्थि दृढ चिकटलेली असते. अस्थीवर जेथे अस्थिबंध (ligament) व स्नायू (tendon) यांचा संवेश (insertion) झालेला असतो तेथे हा बंध किंवा रज्जू पर्यस्थीशी एकजीव झालेला असतो. बाल्यावस्थेतही जाड व वाहिनीयुक्त असून त्यात अस्थिघट कोशा (osteoblast) असतात. यातूनच आतील अस्थीचे पोषण होते. यांच्या अस्थीयनाने अस्थीची जाडी वाढते. अस्थीवरून पर्यस्थि खरवडून काढल्यास (denude) अस्थि मरते, साल काढल्यास झाड जसे मरते तसे.

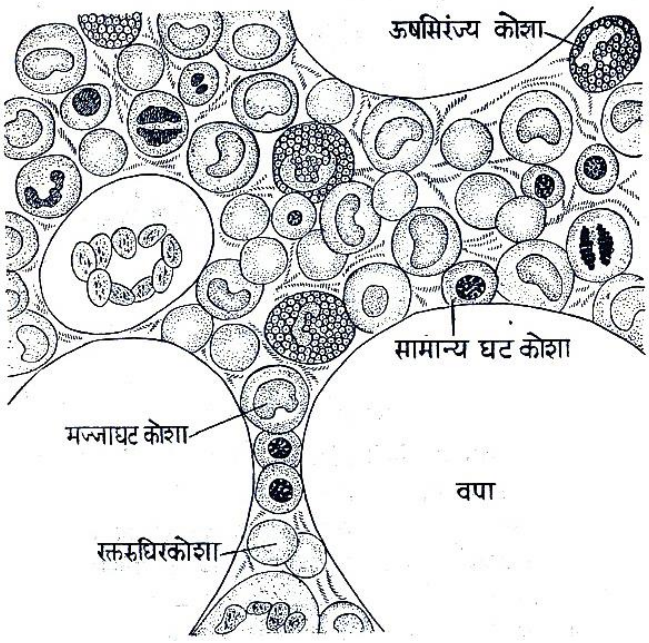
अस्थिमज्जा—लांब अस्थींच्या पोकळीत असणाऱ्या द्रव्याला अस्थिमज्जा म्हणतात. मज्जा दोन प्रकारची असते—

१) पीतमज्जा—ही अस्थिदंडाच्या पोकळीत असते. यात अनेक वसाकोशासित रूधिरकोशा वरूधिरवाहिन्या असतात.

२) रक्तमज्जा—ही छिद्रिष्ट अस्थीच्या पोकळीत असते. यात अनेक रक्तघटकोशा (erythroblast),मज्जाकोशा, बहुन्यष्टिमहाकोशा—(multinucleatedmegaloblasts), रूधिरवाहिन्या असतात. यातून रक्तरूधिरकोशा निर्माण होतात.

अस्थींचा रूधिर व चेताप्रताप——अस्थीना अनेक रूधिरवाहिन्याकडून रूधिर प्रदाय होतो. निबिड अस्थीना त्यावरील पर्यस्थीमधून रूधिर पोचते. वाहिन्यांच्याशाखा आत घुसून निकुल्यात जातात. छिद्रिष्ट अस्थींना वरील निबिड अस्थींमधून येणाऱ्या वाहिन्या रूधिर प्रदाय करतात. अस्थिदंडात अनेक छिद्रे दिसतात. यातूनच रूधिरवाहिन्या मार्ग क्रमतात; यांना पोषछिद्रे (nutrient foramen) म्हणतात. चपट्या व आखूड अस्थींवरसुद्धा ही छिद्रे असतात.

चित्र – ४२



अस्थिमज्जा

अस्थीवरील संधायी तलाना व पर्यस्थीला स्थानिय (local) चेतातंतूंचा विपुल प्रदाय होतो.

खंड ३ : अध्याय ४

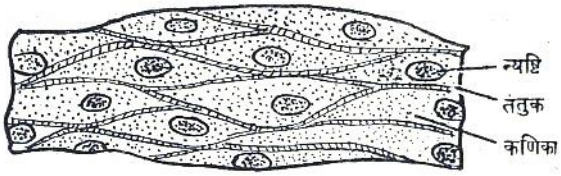
पेशी ऊती

चेतांच्या प्रेरणेने या ऊतीचे संकोचन घडते. शरीरातील सर्व अस्थीभोवती पेशीचे आवरण असते. पोकळ गुहा किंवा नाल (tube) याभोवतीही यांचे आवरण असते. यांच्या संकोचनामुळे नालामधील आधेयाला (contents) गती मिळते.

यांचे मुख्य तीन प्रकार पडतात—

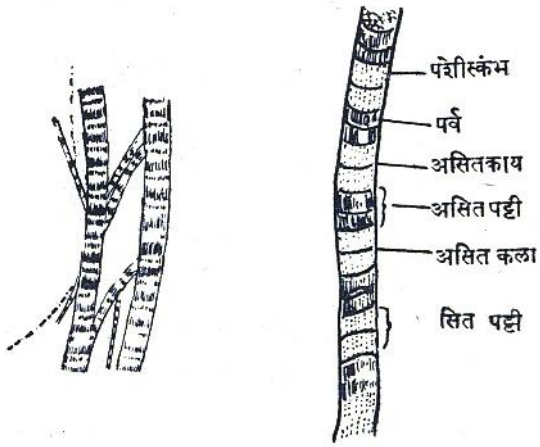
१) अरेखित (nonstriated), अनिच्छायत्त (involuntary), अंतस्त्य(visceral). अनिच्छायत्त चालणाऱ्या सर्व अंगामध्ये ह्या पेशी असतात. उदाहरणार्थ : पचनपथ, मूत्राशय, गर्भाशय इत्यादि. यांची रचना फार साधी असते. या पेशींचीकोशा लांब व टोकांना निमुळती असते. मधील फुगीर भागात अंडाकार न्यष्टि असते. पेशीरसात (sarcoplasm) समांतर तंतुक (fibril) असतात. त्यांना छेदून जाणाऱ्या अनुप्रस्थ—आडव्या राजी (stripes striat) नसतात. म्हणून त्यांना अरेखित पेशी म्हणतात. ज्या अंगाचे कार्य अनिच्छायत्त, मंद पण दीर्घकाल चालते तेथे या पेशी असतात. यांना प्रथम स्वायत्त चेता संहतीतून चेताप्रदाय होतो.

चित्र – ४३



अरेखितपेशी समूह

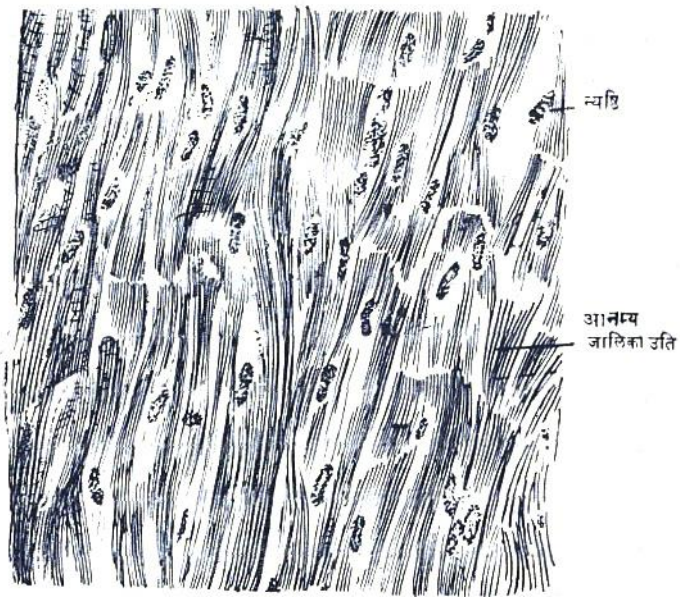
चित्र – ४४



रेखितपेशीचे आयाम तंतू **रेखित पेशीस्कंभ**

२) रेखित (striated), इच्छायत्त (voluntary), कंकालपेशी–(skeletal)–शरीराचा अधिकांश भागया पेशींनी बनला आहे. याला मांस म्हणतात. यांचे तंतू लांब व स्तंभाकार (cylindrical) असतात. प्रत्येक तंतूभोवती पेशीतंतूवेष्टचे (sarcolemma) आवरण असते. यात अनेक न्यष्टी वेष्टाखाली असतात, अनेक आयाम (parallel, longitudinal) पेशी तंतुकांचे पेशीस्कंभ (sarcostyle) व अनेक पेशीस्कंभ मिळून पेशीस्कंभपर्व (sarcomere) बनतात. पेशीतंतूवर एकांतरेण (alternately) गर्द (deep) व हलक्या मंद (light) रंगाचे आडवे पट्टे असतात. पेशीस्कंभ पर्वात गर्द रेषेला असित कला (membrane of Krausi) व दुसऱ्या मंद रेषेला सितरेषा (line of Hensen) म्हणतात. एकत्र आलेल्यापेशी तंतुकाना तंतूपूल (fasciculi) व त्या भोवती असणाऱ्या आवरणाला परिपूल (perimycin) म्हणतात.

चित्र – ४५



हृत्पेशी आयाम छेद

रेखित पेशींचा उद्भव भ्रूणमध्यस्तराच्या पेशी खंडापासून (myotome) होतो. यांना मैरव (spinal) चेताप्रदाय व स्थानीय रोहिणीपासून रूधिरप्रदाय होतो.

३) हृद्य (cardiac) पेशी––ही पेशी रेखित व अरेखित पेशींच्या मिश्रणासारखी असते. यांना शाखाअसून त्यांचे एक जाल बनते. न्यष्टी मध्यभागी असते. आडव्या रेषा अस्पष्ट असतात. यांच्या तंतूवर अधिबिंब (intercalary disc) नावाच्या आडव्या खुणा असतात. हृदयाची भित्ती या पेशीनी बनते. हृद्रोहिणी (coronary) मधून याना विपुल रूधिर प्रदाय होतो. दशम कार्पर–प्राणेशा (vagus) चेता व स्वायत्तचेता संहती मधून दुहेरी प्रदाय होतो. हृद्य पेशी हृदयांत स्तर (endocardium) या मध्ये काही विशिष्ट तंतू आढळतात. त्यांना पुरकुंजी तंतू (purkunjis fibres) म्हणतात. अंती हे तंतू अलिंद–प्रवेष्मपूल (Bundle of His) ला जाऊन मिळतात.

खंड ३ : अध्याय ५

वाहिनी (CIRCULATING) ऊती

शरीरात विविध प्रकारचे द्रव असतात. प्रत्येकाचे कार्य एकाच संहतीत चालते. जसे, जठरयूष (gastric juice), पित्त पचन संहतीत. मस्तिष्क मेरूतरल—ममेत (cerebrospinal—fluid—C. S. F.) चेता संहतीत इत्यादि. पण काही विशिष्ट द्रव सर्व शरीरभर पसरलेले असतात. जसे रूधिर, लसिका इत्यादि.

१) रूधिर—शरीरात विस्तृत प्रमाणात प्रसारित (distributed) झालेला हा द्रव संवृत परिवहन संहतीतच (closed vascular circulating system) सामावलेला असतो. डोळ्यातील भुजायमाध्यम, वक्रीभवन करणाऱ्या ऊती (refracting media) सोडून शरीरांतील सर्व ऊतीना रूधिरप्रदाय असतो. रूधिरातून ऊतीना पोषक द्रव्ये व जारक मिळतो. चयापचय क्रियेमुळे ऊतीत निर्माण झालेले क्षेप्य सृष्ट व प्रज$_२$ यांच्या द्वाराच वाहून नेले जातात. हे जीवनास अत्यावश्यक असून तरल (fluid) योजी ऊतीचे उत्तम उदाहरण आहे.

रूधिर आलग (viscid), पारांध, अपारदर्शक (opaque) असून यातील कोशातरल अंतर्द्रव्याने एकमेकीपासून विभक्त असतात. तरल द्रव्याला रक्तद्रव (plasma) म्हणतात. हे पाण्यापेक्षा दाट व पिवळट रंगाचे असते. हे एकूण रुधिराच्या ⅔ असते. रूधिरकोशा ⅓ असून त्या रक्तात तरंगतात. रूधिरकोशा तीन प्रकारच्या असतात—

अ) रक्तरूधिरकोशा—ररूको (red blood corpuscles-RBC, erythrocytes).

आ) श्वेतरूधिरकोशा—सितरुधिरकोशा—सिरुको (white blood corpuscles—WBC, leucocytes).

इ) धनास्त्रि कोशा-बिंबाणु (thrombocyte. platelet) ररूको गोलाकार अन्यष्टित द्विन्युबज (biconcave) असतात. यात शोण वर्तुली (hemoglobin) नावाचा रक्तवर्णी पदार्थ भरलेला असतो. सितरूधिरकोशा रक्तरूधिर कोशापेक्षा मोठ्या असून रंगहीन असतात. यांचा आकार सतत बदलत असतो. या न्यष्टित असतात. कोशांचा आकार, त्यातील न्यष्टींची रचना व त्यांची अभिरंजन प्रतिक्रिया (staining reaction) यावरून त्यांचे भिन्न प्रकार कळून येतात. सामान्यतः त्यांचे तीन प्रकार पडतात—

अ) कणिकोशा (granulocytes), पुरुखंड न्यष्टिकोशा (poly morphonuclear cells) किंवा भक्षिकोशा, (phagocytes). एकूण सित कोशापैकी या अंदाजे ६०% असतात. या कामरूपीप्रमाणे चल असतात.

आ) लसिकाकोशा (lymphocytes) २०% असतात.

इ) अखंड न्यष्टिकोशा (monocyte) ही सर्वात मोठी कोशा ५% असते.

घनास्त्रिकोशा-या विविध प्रकारच्या अन्यष्टित, रंगहीन व लहान असतात. प्रवाहातून बाहेर पडताच त्यातूनअनेक प्रवर्ध निघतात व ते एकमेकास व भोवतालच्या ऊतीस चिकटतात व वाहिनीछिद्र बंद करण्यास साह्य करतात.

रक्तद्रव—अस्त्रांबु-हा रूधिरातील आतंच्य (coagulable) द्रव होय. हा प्रवाहाबाहेर निघताच आतंचतो. वर घन आतंच जमतो व खाली स्वच्छ द्रव राहतो. त्यास लसि (serum) म्हणतात. ही पाण्यापेक्षा दाट असते.

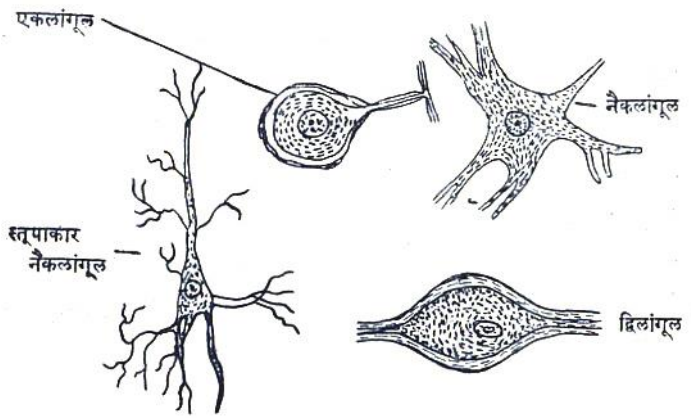
लसिका—हे रंगहीन तरल द्रव्य असून यात लसिकोशा विपुल असतात. याची सापेक्ष घनता (relative density) १०१५ असते. ही लसिका वाहिन्यातून वाहते. हिचा उगम ऊतिद्रवातून होतो. लसिकावाहिन्यात जागजागी लसिका प्रगंड (node) असतात. यात लसिकावाहिन्या एका बाजूने आत शिरतात व दुसऱ्या बाजूने बाहेर पडतात. सर्व लसिकावाहिन्या एकमेकास मिळून अंती वक्षप्रणाली (thoracicduct) व दक्षिण प्रणाली या दोन प्रणाली द्वारा सर्व शरीरातील लसिकेचा रूधिरात निचरा करतात. वाहिन्यात एकाच दिशेस उघडणारी कपाटे (valve) असतात. पेशी संकोचनामुळे व आंतील कंपामुळे त्यातील प्रवाह एकाच दिशेने अखंड वहात असतो. व्याधीकारी (pathogenic) जंतू शरीरात शिरल्यास ते लसिका प्रगंडात रोखून धरले जातात.

खंड ३ : अध्याय ६

चेता ऊती

चेताकोशा (neuron), चेतातंतू व त्याना आधार देणारे चेताधारी (neuroglia) यांचा यात समावेश होतो. हृषता—ग्राहिता—संवेदनशीलता (sensitivity) व संवाहकता (conductivity) हे या ऊतीचे विशेष गुण होत. मस्तिष्क, पृष्ठरज्जू—मेरूरज्जू, कार्पर व मैरव चेता, स्वायत्त चेतासंहती व त्यांच्याशी संबंधित असलेले प्रगंड (ganglia) या ठिकाणी ही ऊती असते.

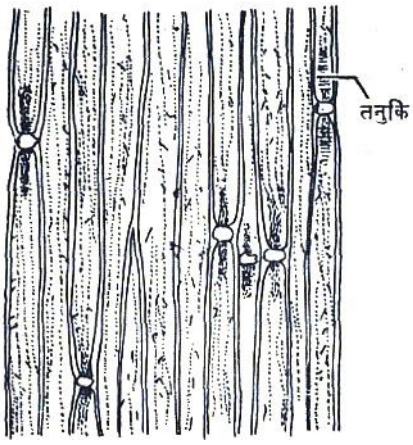
चित्र—४६



चेताकोशाचे विविध आकार

चेताकोशा मोठ्या असून त्यांना बरेच प्रवर्ध असतात. मस्तिष्क व पृष्ठ रज्जूच्या धूसर द्रव्यात या कोशा असतात. कोशांच्या दीर्घ प्रवर्धाला लांगूल (axon)म्हणतात. हे बारीक व लांब असते. यातून प्रेरणा बाहेर पडतात. इतर ऱ्हस्व प्रवर्धातून प्रेरणा कोशात आणल्या जातात. यांना अनेक शाखा फुटून त्यांचे जाल बनते. यांना तंतुक (fibril) म्हणतात. कोशारसात प्रोदकणिका (Nissls granules) असतात. परिसरीय (peripheral) चेता, मस्तिष्क व पृष्ठरज्जूच्या श्वेतद्रव्यात चेतातंतू असतात. काही चेतावर मज्जावरण (medullary sheath) चढलेले असते. त्यांना मज्जावरणीय–विमज्जी (medullated) व ज्यांच्यावर नसते त्यांना अमज्जावरणीय–अविमज्जी (non-medullated) चेतातंतू म्हणतात. मज्जावरण संरक्षक, पोषक व पृथक्कारक (insulator) असते. ठराविक अंतरावर याचे संकोचन होते. या संकोचित स्थानांना तनुकी (Node of Rantrier) व दोन तनुकीमधील भागाला पर्व (axon) म्हणतात. तंतूच्या शेवटी हे आवरण नाहीसे होते. विद्युत् तारेवर असणाऱ्या पृथक्कारकाशी याची तुलना करता येते.

चित्र – ४७



विमज्जि चेतातंतू

प्रगंड-चेतातंतूचे काही भाग फुगलेले असतात. त्यांना प्रगंड म्हणतात.

चेतातंतूंच्या टोकावर अवसान तंतुक (terminal fibrillae) असतात. हे ऊतीशी निकट संबद्ध असतात. यातून विद्युत्, ऊष्मा, वेदना इ. संवेदना मस्तिष्क व पृष्ठरज्जूकडे जातात. या संवेदना नेणाऱ्या चेताना अभिवाही (afferent) व त्यांच्याकडून ऊतीकडे प्रेरणा घेऊन येतात. त्यांना अपवाही (efferent) किंवा कार्यवाही (effector) चेता असे म्हणतात.

खंड ४

खंड ४ : अध्याय १

आस्थिकी (OSTIOLOGY)

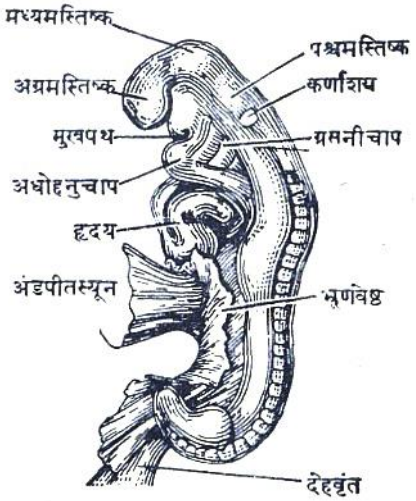
कंकालसंहतीचा भ्रूणविकास

अस्थि, कास्थि व इतर दृढकोशा मध्यस्तरापासून उत्पन्न होतात. सर्वकंकाल यापासून तयार होते. याला तीन अवस्थांमधून जावे लागते.

१) कला अवस्था२) कास्थि अवस्था३) अस्थि अवस्था.

आद्यराजीच्या दोहोबाजूच्या कोशा एकमेकींशी पुढील भागी संयुक्त होऊन चेतानाल (neural canal)बनते. याप्रकारे एक आनम्य दंड तयार होतो. याला पृष्ठमेरू (notochord) म्हणतात. पुढे यावर आडव्या प्रसीता उत्पन्न होऊन त्यांचे ३५ खंड बनतात.

चित्र – ४८

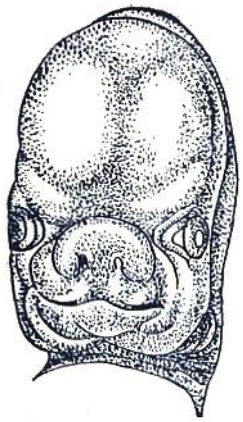


ग्रसनीचाप व अवयव कुड्म

पृष्ठमेरूच्या वरच्या टोकाला शैर्ष (cephalic) व खालच्या टोकाला पुच्छ टोक (caudal) म्हणतात. पृष्ठमेरूभोवती दृढकोशांचे थर जमून त्याच्याच पुढे पृष्ठवंश–पृष्ठमेरू तयार होतो (vertebral column) वक्षप्रदेशातील आद्यकीकसापासून (provertebrae) दोन बाजूस दोन अर्बुद (tuberosity, protuberence) निघतात. ते पुढे इतके वाढतात की ते मध्यभागी एकमेकांशी संयुक्त होऊन अग्रभागी एक उभा पट्टा बनतो. त्याचेच पुढे उरोस्थि (sternum) होते व वाढलेल्या पट्टाचे पर्शू (rib) बनतात.

शैर्ष टोकापासून कर्पर (cranium) बनते. पृष्ठमेरूतील प्रत्येक खंडापासून एक कीकस बनते. या खंडाच्या दोन्ही बाजूच्या वृद्धीपासून चाप (arch) बनतात. हे चापअग्रभागी एकमेकांशी संयुक्त होऊन अनीक (face) बनते. यातच वैक्ष (orbital), नासा (nasal) व मुख (bucal) गुहा बनतात. काही मुखगुहेतील कठोरतालू पूर्णपणे संयुक्त होत नाही. मध्ये चीर राहते. त्यास दीर्णतालू (cleft pallate) म्हणतात. काहीवेळा उत्तर अधरही तुटलेला राहतो. त्याला कृत्तौष्ठ (hare lip) म्हणतात.

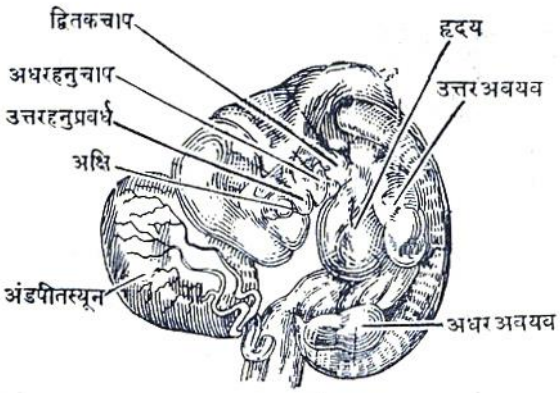
चित्र – ४९



अनीक विकास. २ महिन्याच्या गर्भात डोळे नाक व मुख दिसतात

भ्रूणाच्या चौथ्या आठड्यात शैर्षटोकाचे खालच्या भागी रुंडाच्या उभय बाजूस दोन लहान कुड्म (bud) निघतात. उत्तर कुड्मात ग्रैवी ४ ते वक्ष २ खंडातून चेता प्रवेशतात व उत्तर अवयव तयार होतो. त्याचप्रमाणे पुच्छटोकापासून निघणाऱ्या अधर कुड्मात वक्ष १२ तेत्रैक ४ खंडातून चेता प्रवेशतात व अधर अवयव तयार होते. या दोन्ही कुड्मावर पुढे आडव्या भंजरेषा (creases) दिसू लागतात. पुढे त्या ठिकाणी अनुक्रमे कफोण-कोपर (elbow), मणिबंध (carpal-wrist), जानू (knee), व गुल्फ (ankle) प्रदेश तयार होऊन संधी (articulations)बनतात. कुड्मांच्या टोकावर पसरट पट्टे दिसतात. त्या ठिकाणी हस्त व पाद तयार होतात. प्रथम सर्व अंगुली जालाने एकमेकींशी चिकटलेल्या असतात. पुढे मधील जाल नाहीसे होऊन त्या सुट्या होतात. क्वचित काही अंगुलीमध्ये जाल राहून जाते.

चित्र – ५०

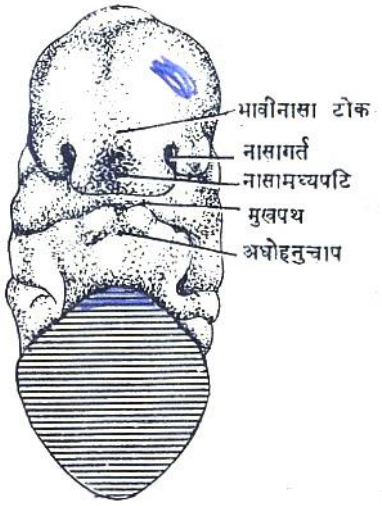


उत्तर व अधर अवयव कुडम

करोटी (skull)

पृष्ठमेरूच्या शैर्षटोकावर आडवे भंज पडतात. पुढे या अग्र, मध्य व पश्च भंजांमध्ये पोकळ्या निर्माण होतात व नंतर त्यात अग्र, मध्य, व पश्च मस्तिष्क सामावले जातात. या पोकळ्यांभोवती मध्यस्तरापासून (mesenchyma) आवरण चढते. ते प्रथम कलायुत असते. ही क्रिया प्रथम पश्चकपालस्थानी (occiput) सुरू होते. या स्थानाला पश्चकपालपट्ट (plate) म्हणतात. याची वर व पार्श्व बाजूस वृद्धी होते. आवरणकलाच्या कास्थि बनण्यास सुरवात होते. मधील पोकळीत दोन्ही बाजूस कर्णस्यूनाची ऊती परिवेष्टित होऊन त्यापासून कर्णास्थिका (auditory ossicles) बनतात.

चित्र – ५१



भ्रूणाचे शीर्षटोक अग्रदर्शन

पश्चकपालपट्टापासून दोन पट्ट दोन बाजूने वर चढत जाऊन मध्यभागी परस्परास मिळतात. याचवेळी खालून पृष्ठमेरूवर येऊन यांच्याखाली स्थिर होतो. याच्या अग्रभागावरील चापापासून मुख व नासागुहा बनतात.

या सर्व कलायुत ऊती पुढे कास्थि बनतात. काही ठराविक कालानंतर यात अस्थियनाला सुरवात होते व सर्व करोटी अस्थींची बनते. पण दोन अस्थिंमध्ये सेवनी (suture) कायम राहतात.

खंड ४ : अध्याय २

अंगस्थिती (TOPOGRAPHY)

शरीरातील एखाद्या अंगाचे किंवा ऊतीचे स्थान निश्चित करण्यासाठी व वर्णनाच्या सोयीसाठी काही विशिष्ट पारिभाषिक संज्ञा वापरतात. त्यांचा अर्थ नीट ध्यानात ठेवल्यास कोणत्याही भागाचे शरीरातील स्थान निश्चित करता येते.

या संज्ञा पुढीलप्रमाणे आहेत —

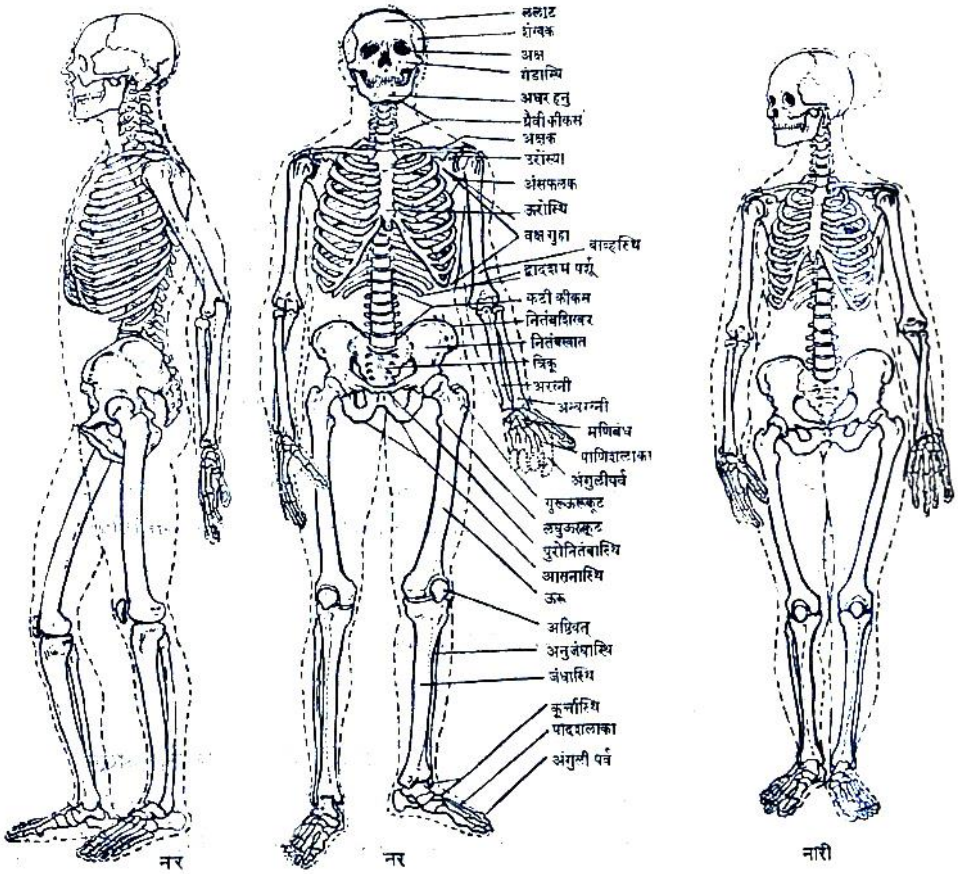
१] सर्वात पुढे असणाऱ्या भागास अग्र (anterior)
२] सर्वात पाठीमागील भागास पश्च (posterior)
३] पाठीकडील भागास पृष्ठीय (dorsal)
४] पोटाकडील भागास अभ्युदरीय (ventral)
५] सर्वात वर असलेल्या भागास ऊर्ध्व (superior)
६] सर्वात खाली असलेल्या भागास अधस्—अधर (inferior)
७] मध्यरेषेच्या बाजूच्या भागांना पार्श्व (parietal)
८] मध्यरेषेच्या जवळच्या भागास अभिमध्य (medial)
९] मध्यरेषेच्या दूरच्या भागास अभिपार्श्व (lateral)
१०] केंद्राजवळच्या भागास केंद्रीय (central)
११] मध्याजवळच्या भागास (proximal) समीपस्य
१२] मध्यापासून दूरच्या भागास दूरस्थ (distal)

खंड ४ : अध्याय ३

कंकाल

शरीराचा सांगाडा— कंकाल अनेक लहान मोठ्या अस्थि व कास्थि या दोन्ही मिळून झालेल्या एका विशिष्ट संरचनेने बनला आहे. मानवामध्ये हा सांगाडा मांस, वपा, चर्माने वेष्टलेला आहे. म्हणून याला अंतःकंकाल (endoskeleton) म्हणतात. याचे दोन मुख्य भाग पडतात. १ शिर व २ रुंड—धड—कबंध (trunk) यांच्या अस्थीनी बनणाऱ्या भागास आक्ष—अक्षीय (axial) कंकाल आणि हात पायया अवयवांच्या (limbs) अस्थीनी बनणाऱ्या भागास उपांग (appendicular) कंकाल म्हणतात. शरीरास कंकालामुळे आधार, आकार व रक्षण मिळते.

चित्र – ५२



अस्थींचे कार्य खालीलप्रमाणे आहे —

१) शरीराला आधार व आकार देणे.

२) शरीरातील कोमल (delicate) व महत्त्वाच्या अंगाना संरक्षण देणे.

३) स्नायू–कंडरा (tendon), अस्थिरज्जू–बंध (ligaments) यांच्या निवेशाला (insertion) जागा व संधी देणे.

४) उद्यामा-तरफांप्रमाणे (lever) थोड्या श्रमात पुष्कळ कार्य साधणे.

५) अस्थिमज्जेतील मज्जाकोशापासून रक्त व श्वेत रूधिरकोशांची सतत निर्मिती करून त्यांचा प्रदाप करणे.

६) एक किंवा अनेक अस्थि मिळून संधी बनतात व त्यामुळे शरीरातील विविध भागात चलन होऊ शकते.

अस्थींच्या जाती

अस्थि ज्यापासून निर्माण होते त्यावरून तिची जात ठरते.

१) **कलाजात** (membranous) **अस्थि** —या चापट असून पातळ कलेपासून तयार होतात. यामुख्यत्वे करोटी व मुखप्रदेशात आढळतात. या योजीऊतीतील अंतःकला अस्थियनाने बनतात.

२) **स्नायूजात** (sesamoid) **अस्थि** —जेथे स्नायू खालील अस्थिवर सारखे घासले जातात तेथे त्यास्नायूंचे अस्थीयन होऊन स्नायूजात अस्थि बनते. उ. अष्ठिवत् (patella)

३) **कास्थिजात** (cartilagenous) **अस्थि** —पृष्ठवंश व हातापायातील अस्थि या जातीच्या आहेत. याठिकाणी अंतःकास्थि (endochondrial) अस्थीयनाने कास्थींच्या अस्थि बनतात.

अस्थींचे प्रकार

यांच्या आकारावरून यांचे प्रकार पडतात.

१) **लांब अस्थि** —यात मधला लांब अस्थिदंड निबिड अस्थिचा असून टोकावरील गोलसर अस्थिशिर छिद्रिष्ट असते. अस्थिदंड मध्यावर बारीक असून या जागी जास्त भार (weight) पडत असल्यामुळे येथील निबिडता सर्वात जास्त असते. उ. बाव्हस्थि.

२) **आखुड अस्थि** —या छिद्रिष्ट असून त्यांच्याभोवती निबिड अस्थिचे पातळ आवरण असते. उ. मणिबंध, गुल्फ इ.

३) **चपट्या अस्थि** —या चापट व पसरट असून आत छिद्रिष्ट असतात, व बाह्यतलावर निबिड असतात. यांच्या पसरटपणामुळे आतील महत्त्वाच्या अंगाना अधिकतम संरक्षण मिळून स्नायूंच्या निवेशाला जागा मिळते. उ. करोटी, अंसफलक(scapula), पसरट अस्थीच्या दोन निबिड स्तरातील छिद्रिष्ट अस्थिला छिद्रोती (diploe) म्हणतात.

४) **वाती अस्थि** (pneumatic) — छिद्रोतीमधील काही भागातील कोशा प्रचूषित होऊन वायूनेभरलेली मोठी कोटरे(sinus) होतात. यामधून स्थिरारूधिर जमते व तेथून त्याचा निचरा होतो.

५) **वेड्यावाकड्या-अनियमित** (irregular) **अस्थि**—वरील कोणत्याही प्रकारात न बसणाऱ्या याअस्थि छिद्रिष्ट असून त्यावर निबिड अस्थिंचे आवरण असते. उ. कीकस.

६) **सेवनी अस्थि**—सेवनीमध्ये लहान अस्थि उत्पन्न होतात. त्यांना सेवनी अस्थि म्हणतात.

अस्थींची वैशिष्ट्ये

१] जो भाग संधिस्यूनात (articulart sac) अंतर्भूत असतो तो भाग गुळगुळीत असतो. त्यास संधायीतल म्हणतात. हा तल लहान असेल तर पैलू, (facet) व खोल असेल तर गर्ता (foveae) म्हणतात. गोल असेल तर उद्वर्ध (projection), पसरट असेल तर कंद (condyle) व मध्ये प्रसीता असेल तर आकृषि (trochlea) म्हणतात.

२] अस्थितलावर ऊतीमध्ये किंवा शरीरावर शराव–बशीसारखा खोलगट भाग असेल तर त्याला खात-खळगा (fossa) म्हणतात.

३] अस्थितलावर एखादा उंच भाग निघाला तर त्याला उद्वर्ध, प्रवर्ध, प्रोद्वर्ध (process) व हाच भागनोकदार असेल तर शल्य, कंटक (spine) म्हणतात. हा भाग गोल व असम असेल तर अर्बुद (lubercle) व मोठा असेल तर प्रार्बुद (luberosity, promontary) म्हणतात.

४] कंदावरील भागी व संधायीतलाच्या बाहेर असलेल्या उद्वर्धाला उपकंद (epicondyle) म्हणतात.

५] अर्बुद जरा वाकडा असेल तर अंकुश (uncus, hamulus) व शृंगासारखा मोठा असेल तर शृंग (cornu) म्हणतात.

६] अस्थिवर विविक्त (sharp), असम अथवा सम काठ असेल तर त्याला कूट (crest) व हा कूट रुंद असेल तर त्यावरील दोन्ही कडाना (lip) म्हणतात. हा कूटरेषेसारखा उथळ असेल तर रेखा (line) म्हणतात.

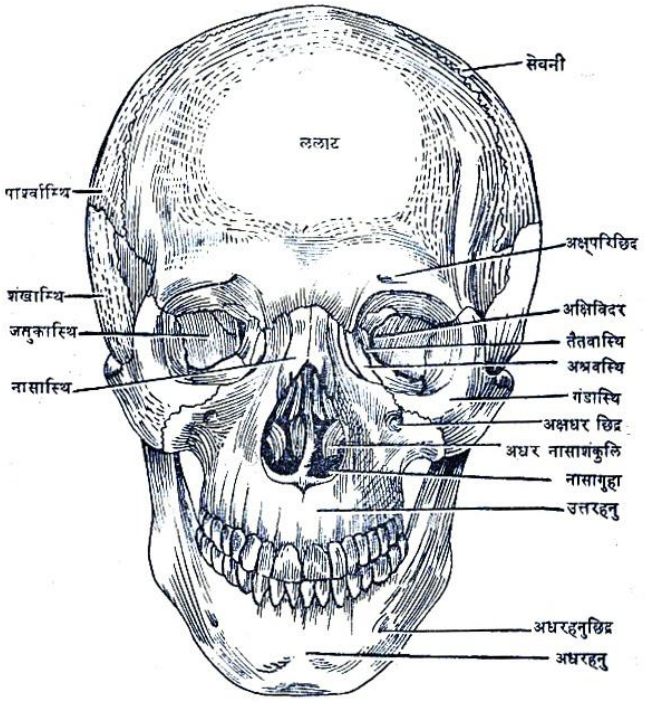
७] तलात एखादे छिद्र किंवा रंध्र (foramen) मोठे आणि लांब असेल तर कुल्या, कुल्यिका (canal) म्हणतात.

८] खोलगट भाग लांब असेल तर प्रसीता (culcus, groove), इंग्रजी V आकाराची खाच असेल तर काक पद–भंगुर (notch, incisura), खिंड असेल तर (hiatus), पातळ भाग अरुंद असेल तर दल–दली (lamina) व पत्रासारखा रुंद असेल तर फलक (blade) म्हणतात.

खंड ४ : अध्याय ४

कर्पर (CRANIUM)

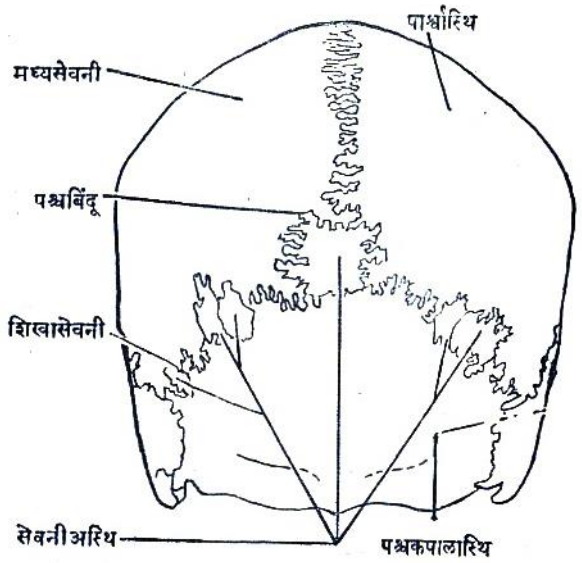
चित्र – ५३



करोटी, अग्रस्वरूप

करोटी (skull) हा डोक्याच्या अस्थिंचा सांगाडा होय. सामान्यतः तो लंबगोल असतो. करोटीमुळे मस्तिष्क, डोळे, कान इ. कोमल अंगांचे रक्षण होते. याचे दोन भाग पडतात–कर्पर आणि अनीक. कर्पर चपट्या अस्थींचे बनले असून यांच्या संयोगाने कार्परगुहा नावाची लंबवर्तुळाकृती पोकळी बनली आहे. यात मस्तिष्क सामावलेले असते.

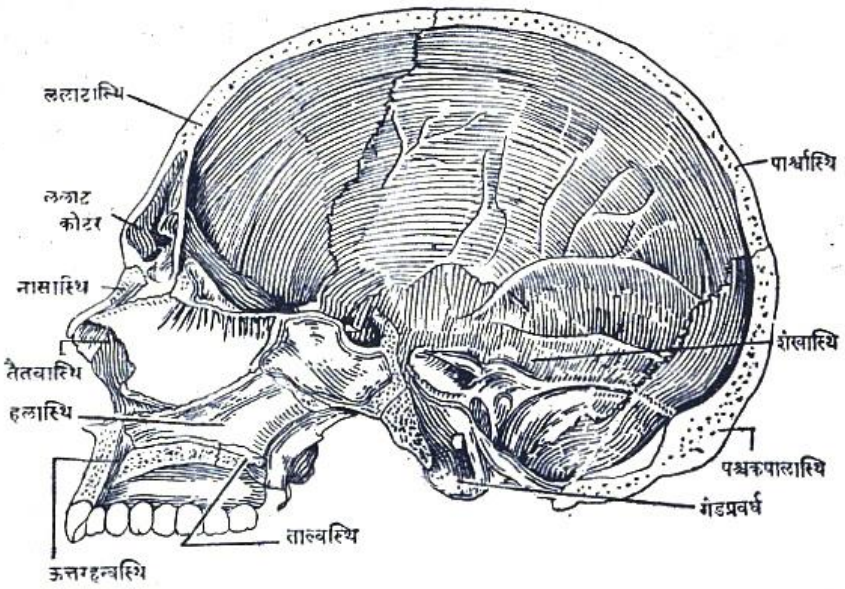
चित्र – ५४



सेवनी अस्थि आणि सेवनी

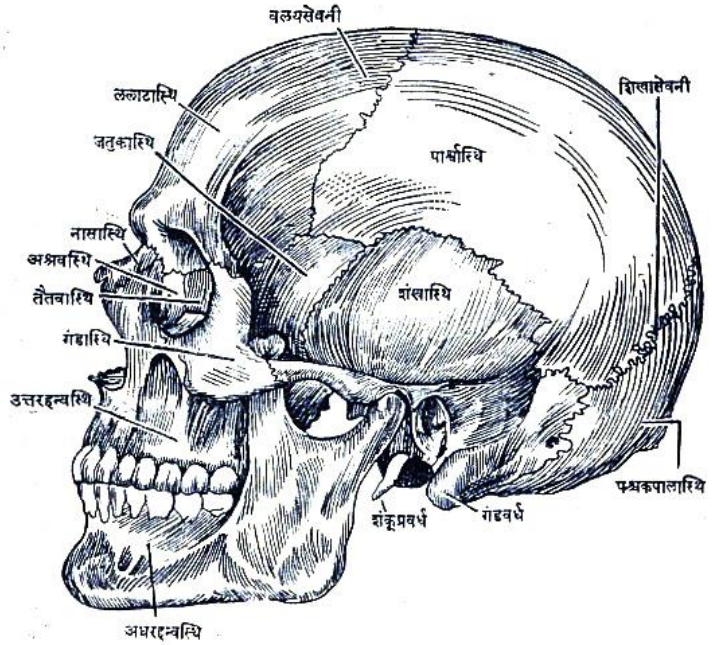
सेवनी (suture) मुळे कर्पराच्या चपट्या अस्थि एकमेकीस सांधलेल्या असतात. सेवनी दंतुर (cranated) असतात. शैशवावस्थेत या दृढ बसलेल्या नसतात. त्यात हालचाल होऊ शकते. शिशूमध्ये यांच्या काही ठिकाणच्या संधिस्थानीं केवळ कास्थिच असते. ती हाताला मृदू लागते, व आतील रोहिण्यांची नाडीसुद्धा लागते. या मृदु जागेला ताळू (fonteneli) म्हणतात. नंतर प्रौढावस्थेमध्ये कास्थिची अस्थि बनते व ताळू बुजुन जाते. करोटीचे ऊर्ध्वस्वरूप वरून पाहिले असता खालील सेवनी दिसतात.

चित्र – ५५



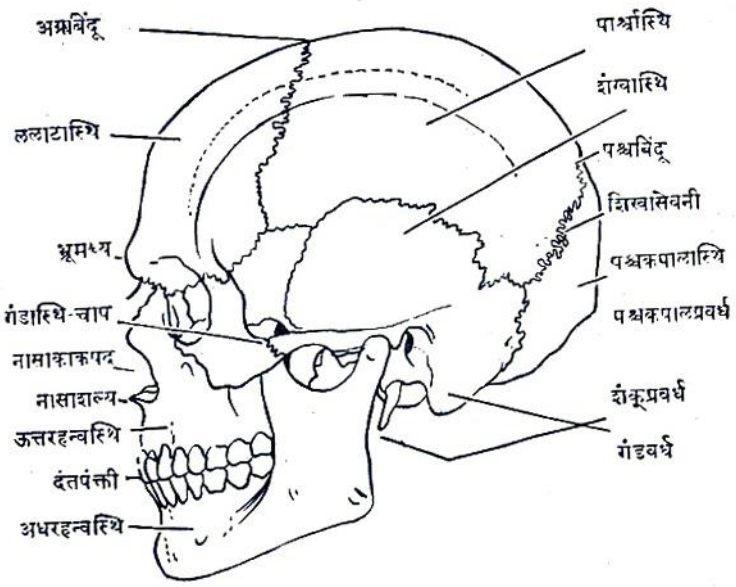
कर्पर दक्षिणार्ध अंतस्वरूप

चित्र – ५६



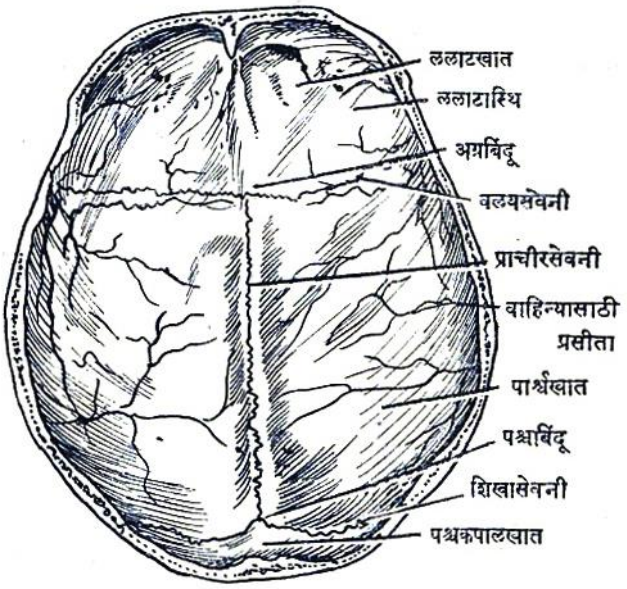
करोटी-पार्श्वदर्शन

चित्र – ५७



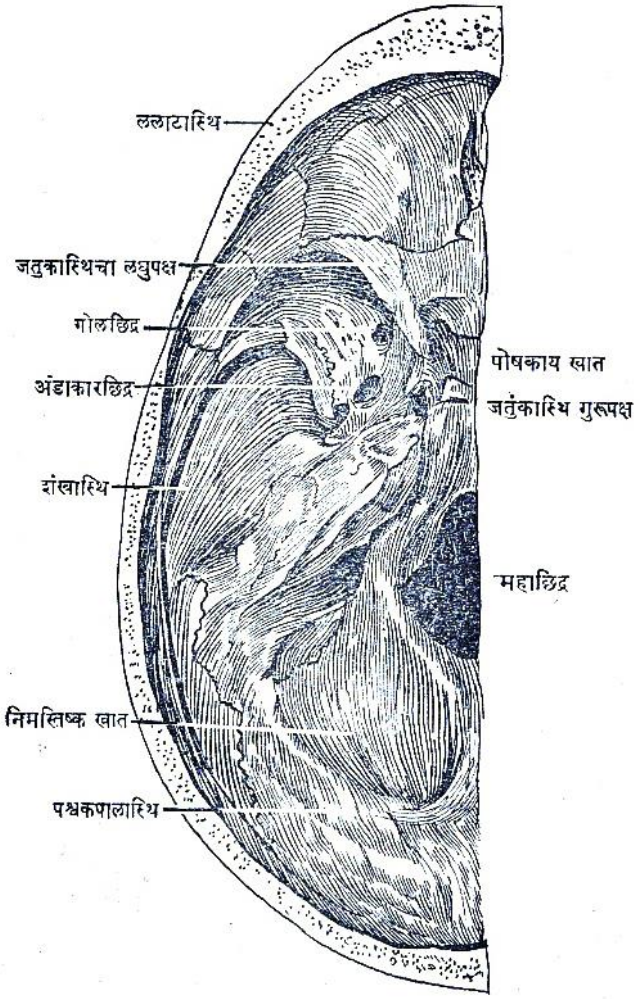
कर्पर वामबहिर्रेखण

चित्र – ५८



कर्परछद, आंतरदर्शन

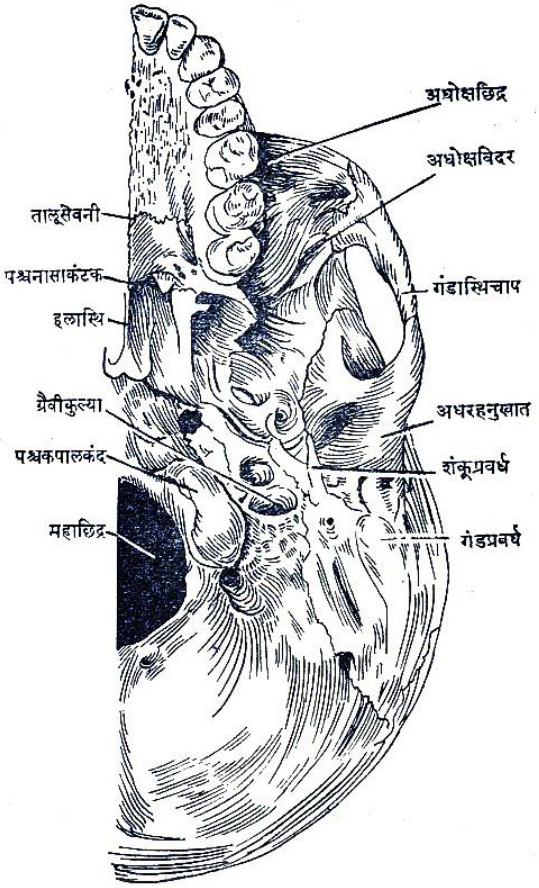
चित्र – ५९



कर्पराधार, अंतस्वरूप, वामार्ध

१) वलय (coronal) सेवनी, ललाटास्थि व पार्श्वास्थिमध्ये असते. २) प्राचीरमध्य (sagittal) सेवनीदोन पार्श्वास्थिमध्ये असते. ३) अधोबाहू-शिखा सेवनी (lambdoidal) ग्रीक ∩ लँब्डा अक्षराप्रमाणे दिसते. ही दोन पार्श्वास्थि व पश्चकपालास्थि यांच्यामध्ये असते. प्राचीर सेवनी, वलय सेवनीस ज्या बिंदूत मिळते त्यासअग्र बिंदू किंवा (bregma) म्हणतात ती अधोबाहू सेवनीस ज्या बिंदूत मिळते त्यास पश्चबिंदू किंवा (lambda) म्हणतात. अस्थियन न झालेल्या कर्परास्थिच्या संधिस्थानामधील कलायुत स्थानाला ताळू म्हणतात. या एकूण सहा आहेत. कर्परावरील मध्यरेषेवर अग्र व पश्च भागी दोन व प्रत्येक बाजूस दोन—अग्रपार्श्व (anterolateral) व पश्चपार्श्व (posterolateral) अशा सहा.

चित्र – ६०



कर्पराधार, वामार्ध, अधरभाग

१] अग्रताळू सर्वात मोठी असून ललाट, वलय व मध्य सेवनींच्या संधिस्थानी असते. ही चौकोनी वडीच्या (lozenge) आकाराची असून अतिमृदु असते. २] पश्चताळू तिकोनी व लहान असून मध्य व अधोबाहू सेवनींच्या संधिस्थानी असते. ३] अग्रपार्श्व व पश्चपार्श्व ताळू लहान व असम आकाराच्या असून पार्श्वास्थिच्या अनुक्रमे अग्रअधर व पश्चअधरकोण संधिस्थानी असतात. पश्च व अग्र पार्श्व ताळू दुसऱ्या महिन्यात, पश्च पार्श्व बाराव्या व अग्र ताळू अठराव्या महिन्यात भरतात. कर्पराच्या वरच्या भागाला कर्परछद (cranial vault) व खालच्या भागाला कर्पराधार (base of skull) म्हणतात. कर्पराधारामध्ये कार्परचेता व कार्पर रूधिरवाहिन्यासाठी बरीच छिद्रे असतात. कार्पर गुहा पश्च बाजूच्या महाछिद्राने (foramen magnum) पृष्ठवंशातील कीकस कुल्याशी (vertebral canal) संतत असते.

कर्पराच्या पार्श्वभागी व दृक्प्रावरामागे (optic cavity) एक रुंद व खोलगट भाग असतो, त्यास शंखखात (temporal fossa) म्हणतात. या खाताखाली एक अस्थिची कमान असते, तिला गंडास्थि चाप (zygomatic arch) म्हणतात. या चापाच्या पश्च व अधरभागी एक मोठे छिद्र असते, त्यास कर्णप्रावर (auditory cavity) म्हणतात. या प्रावराच्या पश्च व अधरभागी एक मोठा उंचवठा असतो, त्यास गंडप्रवर्ध (mastoid process) म्हणतात.

खंड ४ : अध्याय ५

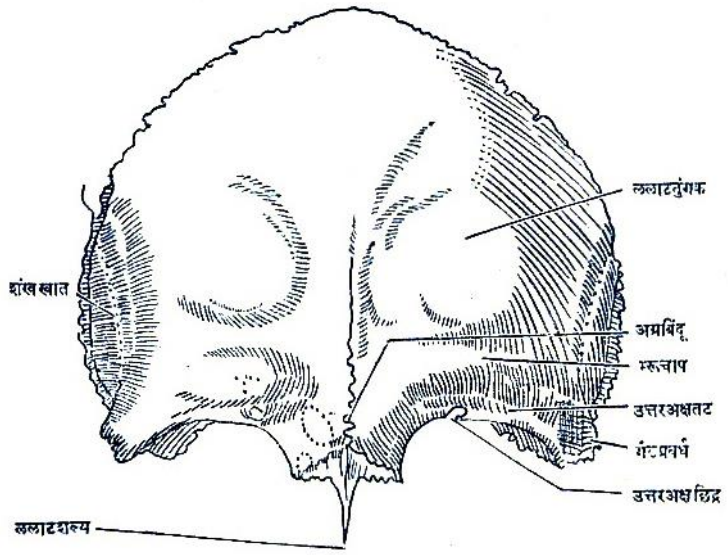
कर्परास्थि

कर्परामध्ये एकूण १४ अस्थि आहेत. त्या खालीलप्रमाणे—

ललाटास्थि (frontal bone)	१
पश्चकपालास्थि (occipital bone)	१
पार्श्वअस्थि (parietal bone)	२
शंखास्थि (temporal bone)	२
जतुकास्थि (sphenoid bone)	१
तैतवास्थि (ethmoid bone)	१
कर्णास्थिका (auditory ossicles)	६ = १४

१) ललाटास्थि—या अस्थिने कर्पराचा अग्रभाग ललाट बनले आहे. याचा बाह्यतल गोल व चिक्कणअसून मध्यरेषेच्या दोहो बाजूस गोलभाग पुढे आलेले दिसतात, त्यांना ललाटतुंगक (tuber) म्हणतात. यांच्याखाली कमानदार भ्रुकूट(orbital ridge) असतात. यांच्यामधील भागास भ्रूमध्य (glabella) म्हणतात. भ्रुकूट पुरुषामध्ये मोठी असतात. यांच्या आत ललाटकोटरे (frontal sinus) असतात. भ्रुकूटांच्या अभिमध्यभागी अक्ष्युपरी छिद्र (supraorbital foramen) असते. यामधून अक्ष्युपरी वाहिन्या व चेतामार्ग क्रमतात.

चित्र – ६१

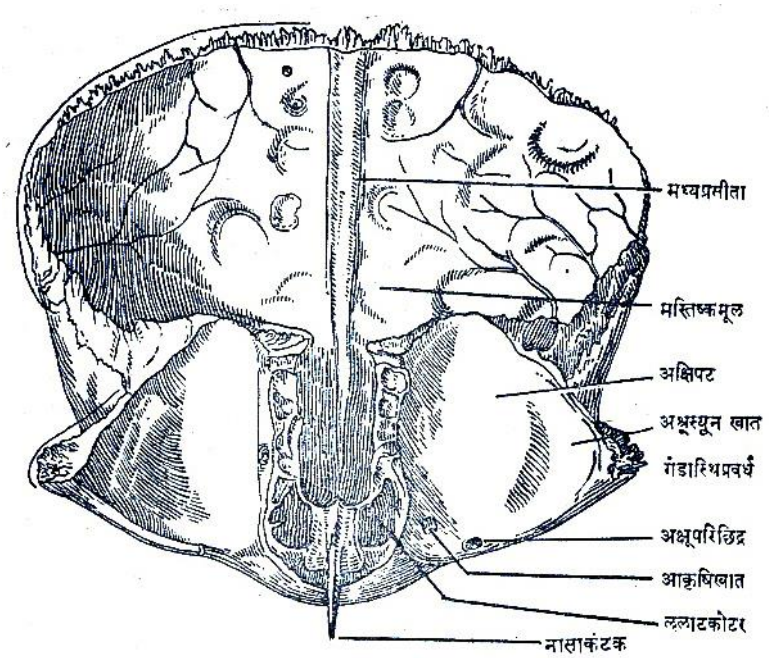


ललाटास्थि अग्रस्वरूप

भ्रुकूटाच्या पार्श्वभागी प्रतुंग (prominent) असा गंडास्थिप्रवर्ध (zygomatic process) असतो. याचा गंडास्थिशी संधी होतो. या प्रवर्धापासून उत्तर व पर्श्व दिशेकडे एक रेषा निघते व लगेच ती दुभागते. यांना उत्तर व अधर शंखरेषा म्हणतात. अक्ष्युपरी तटांच्यामध्ये नासाकाकपद (nasal notch) असते. हिच्या दोन्ही बाजूने नासास्थिशी संधी होतो. खालच्या बाजूने उत्तरहन्वस्थिशी व अश्रवस्थिशी संधी होतो. नासाभागाच्या अधरभागी नोकदार नासाकंटक असतो. याचा पश्चभागी तैतवास्थिशी संधी होतो.

ललाटास्थिचा अंतस्तल संपूर्ण खोलगट असतो. मध्यउत्तरभागी एक प्रसीता (sulcus) असते. यामध्ये उत्तरमध्य सिराकोटर (superior sagital venous sinus) असते. या प्रसीतेची अधरभागी ललाटशिखा (frontal crest) बनते.

चित्र – ६२

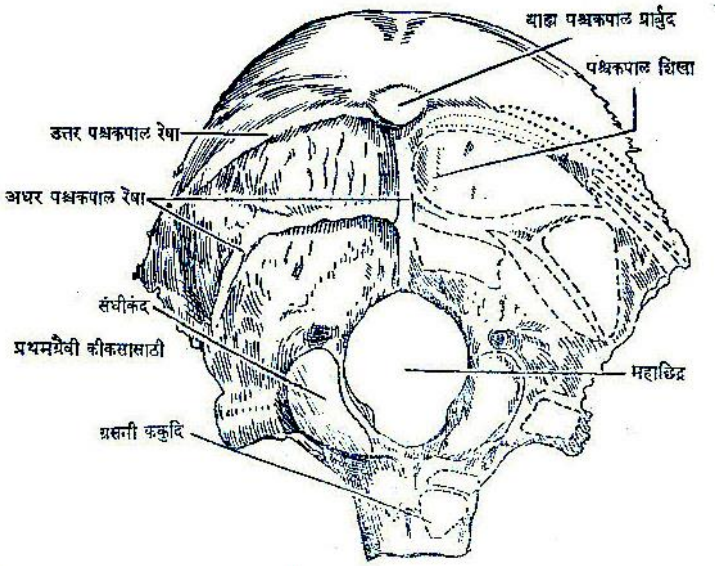


ललाटास्थि, अग्र अंतस्वरूप

ललाटास्थिचा अक्षतल (orbital surface) न्युब्ज (concave) असून याने अक्षाची छदी (roof) बनते. याच्या अग्रपार्श्वभागी एक लहान खात असते, त्यात अश्रूग्रंथी बसते. याचा अंतस्तल मतिष्क संवेल्लकामुळे असम झालेला असतो.

२) **पश्चकपालास्थि** —या अस्थिने कर्पराचा पश्चअधरभाग बनला असून त्यातील महाछिद्रातून पृष्ठरज्जूखाली कीकस कुल्यात उतरतो. बाह्यभागी मध्यावर बाह्यपश्चकपाल प्रार्बुद (external occipital protuberance) नावाचा उत्तुंगक असतो. यापासून दोन्ही बाजूस कमानदार रेषा जातात. त्यांना उत्तर पश्चकपाल रेषा (superior nuchal lines) म्हणतात. अर्बुदापासून खाली महाछिद्रापर्यंत एकजाड बाह्य पश्चकपाल शिखा (crest) जाते. यावर घाटा रज्जू (ligamentumnuchae) संवेशतो. या शिखेच्या खालील भागापासून अधर पश्चकपाल रेषा दोन्ही बाजूना बाहेर जातात.

चित्र — ६३



पश्चकपालास्थि, बाह्यस्वरुप

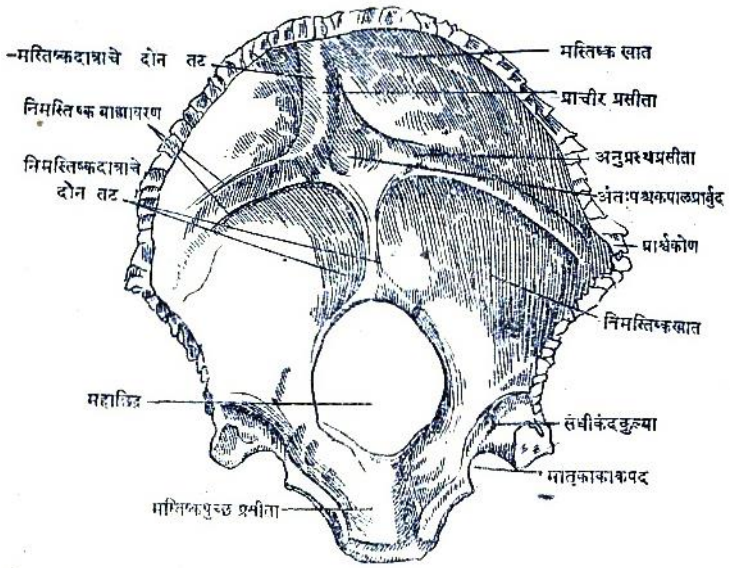
अंतस्तलावर मध्यभागी आंतःपश्चकपाल प्रार्बुद असतो. यापासून वरपर्यंत एक रुंद प्रसीता जाते. उत्तरभागी हिला मध्य प्रसीता म्हणतात. हिच्यात उत्तरमध्य सिराकोटराचा पश्चभाग सामावतो. हिच्या दोन्ही तटावर मस्तिष्क दात्र दृढतानिकाभंज (falx cerebri) चिकटते. प्रार्बुदापासून खाली आंतःपश्चकपाल शिखा जाते. यावर निमस्तिष्कदात्र (falx cerebelli) चिकटते. प्रार्बुदापासून दोन्ही बाजूस दोन आडव्या प्रसीता जातात. त्यांच्यात अनुप्रस्थ सिराकोटर असते. याच्या दोन्ही तटावर निमस्तिष्क बाह्यावरण (tentorium, cerebelli) चिकटते.

आधारभाग (fasilar) महाछिद्रामुळे झाला असून साधारण जाड व चौकोनी असतो. अग्रभागी जतुकास्थिशी संधी करतो. याच्या अधरतलावर महाछिद्राच्यापुढेएक लहानसा ग्रसनी अर्बुद असतो. त्यावर ग्रसनी सेवनी (pharyngeal raphe) चिकटते.

त्याच्या उत्तरभागी एक रुंद व उथळ प्रसीता असते. तिला उत्तरण—प्रवण (clious—slope) म्हणतात. यावर मस्तिष्क पुच्छ (medula—ablongata) व मस्तिष्क सेतूचा (pons) अधरभाग विसावतात.

पार्श्व किंवा कंदीय (condylar) भाग महाछिद्राच्या पार्श्वभागी असतो. त्याच्या अधरभागी अंडाकार पश्चकपाल संधिकंद असतात. ते शिरोधर कीकसावरील उत्तरसंधिकंदाशी संधी करतात त्या भागाच्या अग्रभागी अधोजिव्ह कुल्या (hypoglossal canal) असते. तिच्यातून अधोजिव्ह चेता मार्ग क्रमते. याच्या अग्रभागी नवम, दशम व एकादश कार्परचेतासाठी प्रसीता असतात.

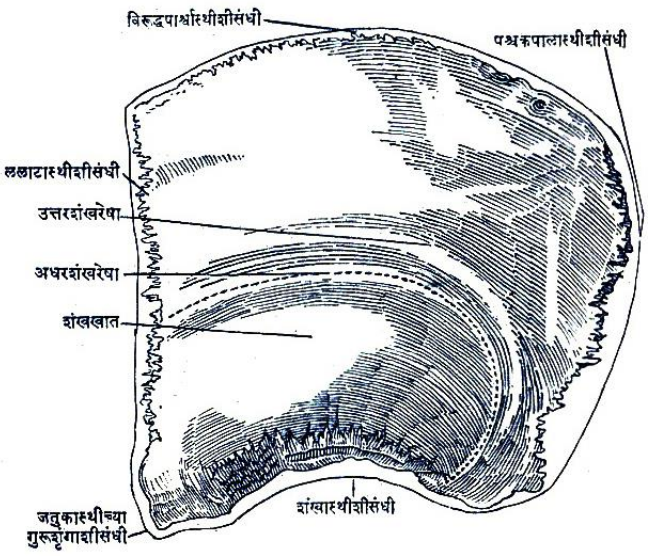
चित्र – ६४



पश्चकपालास्थि, अंतःस्वरूप

३) **पार्श्वास्थि** —याने कर्पराची छदी व पार्श्वभाग बनतात. ही चौकोनी असून हिला दोन तल, चार तट व चार कोन असतात. बाह्यतल उदुब्ज चिक्कणअसून मध्यभागी लहानसा पार्श्व उत्तुंगक असतो. उत्तर व अधर शंखरेषा नावाच्या दोन चापवत् रेषा पाठीमागून पुढे जातात. या रेषेच्या अधर प्रदेशास शंखखात म्हणतात. या रेषेवर पंखपेशी निवेशते. अंतस्तल न्युब्ज असून खालूनवर अनेक सीता (furrow) जातात व शाखित होतात. यातून मध्य मस्तिष्क छदीयवाहिन्या (middle meningeal) जातात. मध्य तटाच्या आतून एक उधळप्रसीता असते. तिच्यात उत्तर मध्यसिराकोटर असते. हिच्या दोन्ही तटावर मस्तिष्क दृढतानिकाभंज चिकटतो. यातील खोलगट भागास पार्श्वखात म्हणतात. यात मस्तिष्क पार्श्वदली असतात.

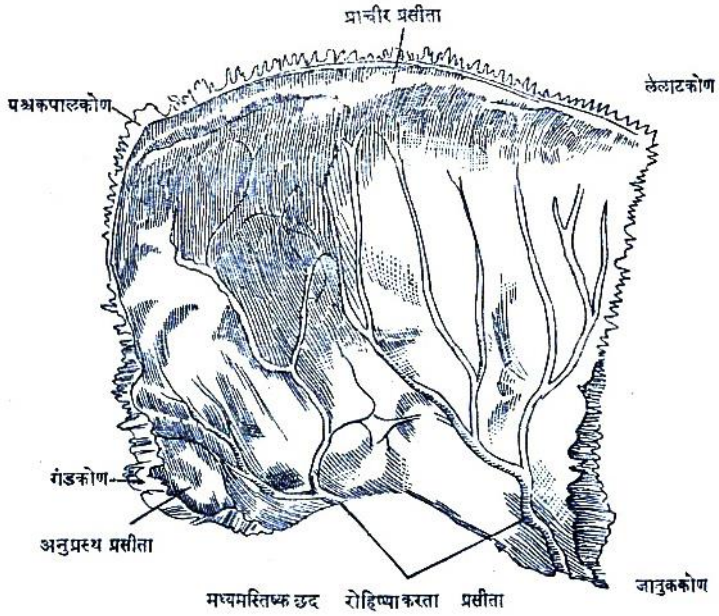
चित्र – ६५



पार्श्वास्थि, वास, बाह्यस्वरूप

४) **शंखास्थि** —या अस्थि कर्पराधाराच्या दोन बाजूस असतात. यात शंखाच्या आकाराचे कर्णप्रावरअसल्यामुळे यांना शंखास्थि म्हणतात. बाह्यतलावरील भागास शंखखात म्हणतात. यावर शंखस्नायू निवेशतो. याच्या मध्यावर, खालूनवरसीता जाते. यात मध्यशंख रोहिणी असते. मध्यापासून अग्रबाजूस गडप्रवर्ध जातो. गंडास्थिच्या शंख प्रवर्धाशी याचा संयोग होऊन गंडास्थिचाप बनते. या चापाच्या मुळाखाली अधर हनुखात (glenoid-fossa) नावाचे एक निम्नन असते. यामध्ये अधरहनूवरील संधिकंदाशी संधी होतो. या खाताच्या पश्चभागी बाह्यकर्णमार्ग (external acoustic meatus) नावाचे मोठे रंध्र असते. हा मार्ग १६ मि.मि. (mm) आत, पुढे व खाली जातो. या रंध्राच्या खालील भागातून एक बारीक, नोकदार, २·५ सें.मि. लांबीचा शंकू प्रवर्ध (styloid process) खाली व पुढे विक्षेपतो (project). हा प्रवर्ध उपकर्ण लाल—ग्रंथीने (parotid gland) आच्छादलेला असतो. याच्यावरून अनीकचेता (facial nerve) व बाह्यग्रैवी रोहिणी (external carotid artery) मार्ग क्रमतात. याच्याआतून आंतर मातृकासिरा (jurgular) जाते.

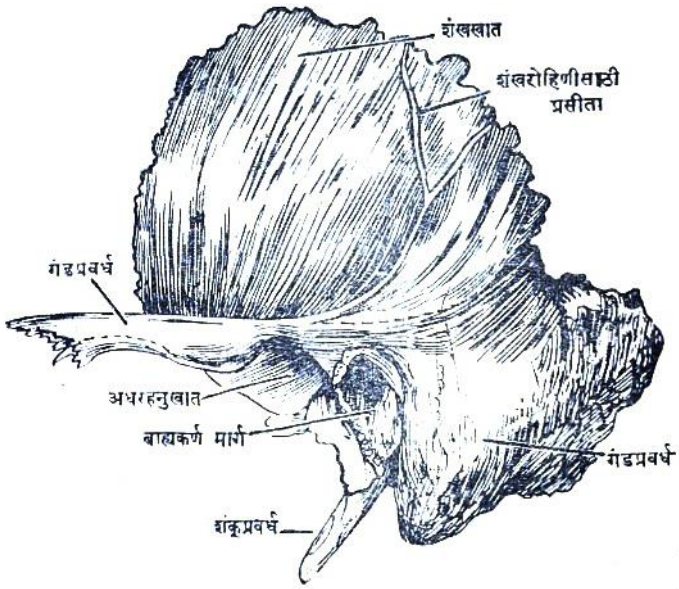
चित्र – ६६



पार्श्वास्थि, वाम, बाह्यस्वरूप

रंध्राच्या पच्च व अधर भागापासून एक जाड शक्काकार प्रवर्ध निघतो, याला गंडवर्ध (mastoid process) म्हणतात. हा चुचुकाकार (nipple like) असतो,म्हणून याला चुचुकाकारास्थि असेही म्हणतात. याच्या बाह्यतलावर उरोक्षक गंडवर्ध पेशी (sternocleiidomastoidius) निवेशते. याच्या आतील भागी एक खोल काकपद असते. त्याला गंडवर्ध काकपद (mastoid notch) म्हणतात. यात द्विमासल पेशी (digastrics M) निवेशते. गंडवर्धात पोकळ वायुगर्ता (air cells) असतात. यांचा मध्यकर्णाशी संबंध असतो. यांच्या अंतस्तलावर मोठी अवग्रहाभ प्रसीता (sigmoid)असते. यात अवग्रहाभसीराकोटर असते. याच्या अग्रभागी आंतःकर्ण मार्गाचे रंध्र असते. बाह्यकर्ण मार्गाचे आत टणक, प्रस्तर (petrous) भाग असतो. त्यात श्रवणेंद्रिय व तीन कर्णास्थिका असतात.

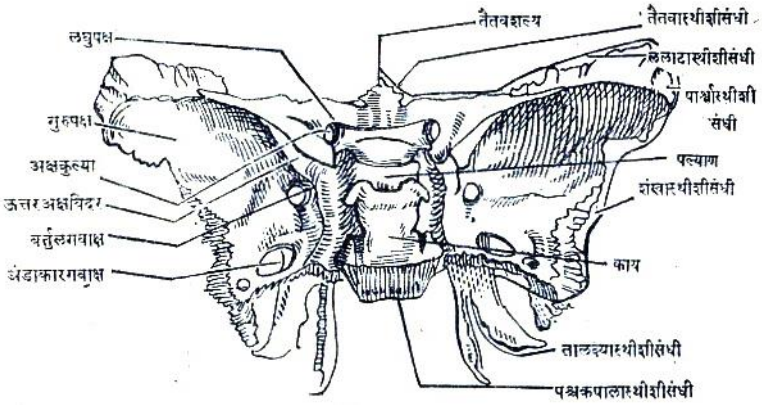
चित्र – ६७



प्रारुपिक कीकस—उभाछेद सव्यदर्शन

५) **जतुकास्थि** (sphenoid bone)— ही अस्थि पंख पसरलेल्या वाघुळासारखी किंवा स्फानाकार(wedge shaped) असते. ही कर्पराधाराच्या अग्रभागी असते. हिच्या अग्रभागी तैतवास्थि, (ethmoid B) व ललाटास्थि, पश्चभागी पश्चकपालास्थि, दोन्ही बाजूस शंखास्थि असतात. हिला मध्यभागी काय, बाजूस दोनमोठे व दोन लहान पंख व कायेपासून खाली उतरलेले दोन पाय असतात. कायेच्या वरील अग्रभागी अक्षिप्रसीता व हिच्या दोन बाजूस दोन अक्षिकुल्या असतात. यात अनुक्रमे दृकव्यत्यास व दृकचेता असतात. मागे खोल खात असते. त्याला पल्याणखोगीर (sella turcica) म्हणतात. यात पोषकाय ग्रंथी (hypophysis cerebri) बसते. म्हणून याला पोषकायखात म्हणतात. काय घनाकार (cuboid) असून त्यात पोकळी असते. त्यांना जातुककोटरे (sphenoidal) म्हणतात. या खातामागे प्रवणअसते. ते मागे पश्चकपालास्थिवरील प्रवणाशी संतत असते. याच्या अधरतलापासून एक नोकदार प्रवर्ध खाली नाकात हलास्थिपुढे (vomer) उतरतो. त्यास जातुकतुंड (rostrum) म्हणतात.

चित्र– ६८

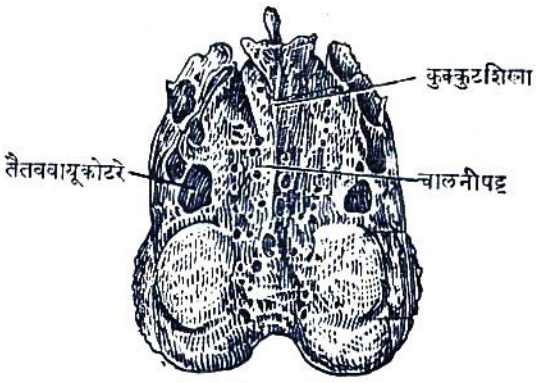


जतुकास्थि-उत्तरस्वरुप

कायेपासून पार्श्वभागी गुरूपक्ष वर जातात. यांचा बाह्यतट शंखास्थिशी संधी करतो. उत्तरतलावर मध्यखात असते. यावर मुळाजवळ गोल रंध्र (foramen rotundum) असते त्यातून उत्तरहनुचेता जाते. त्याच्याजवळच दुसरे एक चर्ण रंध्र (pterygoid) असते. लघुपक्षाच्या मुळाखाली एक खाच असते. तिला उत्तर दृक्विदर (superior orbital fissure) म्हणतात. त्यातून तृतीय, चतुर्थ, पंचम व षष्ठ कार्परचेता व काही वाहिन्या मार्ग क्रमतात.

६) तैतवास्थि (ethmoid) — ही अस्थि छिद्रिष्ट असते. संस्कृत तितवू व ग्रीक एथमस=चाळणी आणिओअिअॅस=आकार. ही जतुकास्थिच्या अग्रभागी असून हिने गंध व दृक् प्रावराचा काही भाग बनतो. हिच्या चालनी पट्टाने (cribriformplate) नास्तगुहेची छदी बनते. यात अनेक छिद्रे असतात. त्यातून गंधचेता वर जातात. याच्या अग्रभागी एककूट (crista) असतो. त्याला कुक्कुटशिखा (crista galli) म्हणतात. चालनी पट्टाच्या मध्यातून एक उभा पट्टा खाली उतरतो व नासापटीचा काही भाग बनतो. याच्या दोन बाजूस दोन पार्श्वपिंड (lateral mass) असतात. यात अनेक पोकळ तैतवकोटरे असतात. यांनी दृक्प्रावराची आतील वनासागुहेची बाह्य बाजू बनते. यावर उत्तर व मध्य नासा शंकुली (turbinate) चिकटतात. याच्यामागून अंकुशप्रवर्ध (uncinate process) खाली व मागे जातो.

चित्र – ६९



तैतवास्थि, उत्तरस्वरुप

७) कर्णास्थिका —शंखास्थीमधील पटहगुहेत (tympanic cavity) लहान तीन अस्थिकांची एक चलशृंखला असते. बाहेरून आत त्यांची नावे— १) मुद्गर (maleus) — हातोडा, २) निघाति (incus) — ऐरण, ३) पादाधान (stepes) — रिकीबी.

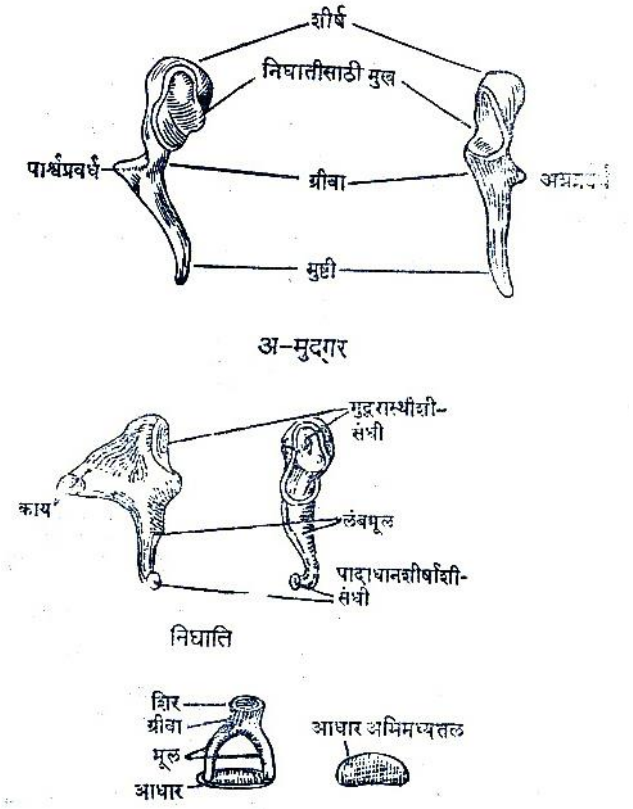
अ) मुद्गर अस्थि — हे ८ मि.मि. (m. m.) लांब असून हातोडीसारखे दिसते. याला शिर, ग्रीवा व ३ प्रवर्ध असतात. शिर अंडाकार असून पश्चभागी संधायीतल असतो. येथे त्यांचा निघातिशी संधी होतो. याखालील आकुंचित भागाला ग्रीवा म्हणतात. हिच्याखालून तीन प्रवर्ध निघतात. सर्वात लांब प्रवर्ध मुष्टी (handle) टोकाशी किंचित् वक्र असून टोकाने पटहकलेशी केंद्रस्थानी संधी करतो. अग्रप्रवर्ध लहान असतो. पार्श्वप्रवर्ध पटहकलेच्यावर चिकटतो.

आ) निघाति अस्थि —याचा आकार ऐरणीसारखा दिसतो. याची दोन अपसारी (divergent) मुळेअसतात. याच्या कायेवर सोलगट संधायीतल असतो.येथे मुद्गर शिराशी संधी होतो. लंबकूट

मुद्‌गरास्थिच्या मुष्टीशी समांतर खाली उतरतो, व त्याचे खालचे टोक वक्र होऊन त्याचा लहान उदुब्ज मसुराकार कंद (lentiform module) पादाधान शीर्षाशी संधी करतो.

चित्र – ७०

हृदय, अर्धचंद्राकार कपाटे, उत्तर स्वरूप



इ) पादाधानास्थि — स्थापन्यास्थि—हे रिकीबी सारखे (stirrup) दिसते. याला शीर्ष, ग्रीवा, २ बाहू व आधार असतात. शीर्ष पार्श्वबाजूस निघातीवरील मसुराकार कंदाशी संधानित होते. ग्रीवेत पादाधान पेशी निवेशते. बाहु ग्रीवेपासून अपसरतात. त्यांच्या टोकावर आधार चिकटतो. आधारअस्थि गहनावरील अंडाकार गवाक्षावर चिकटतो.

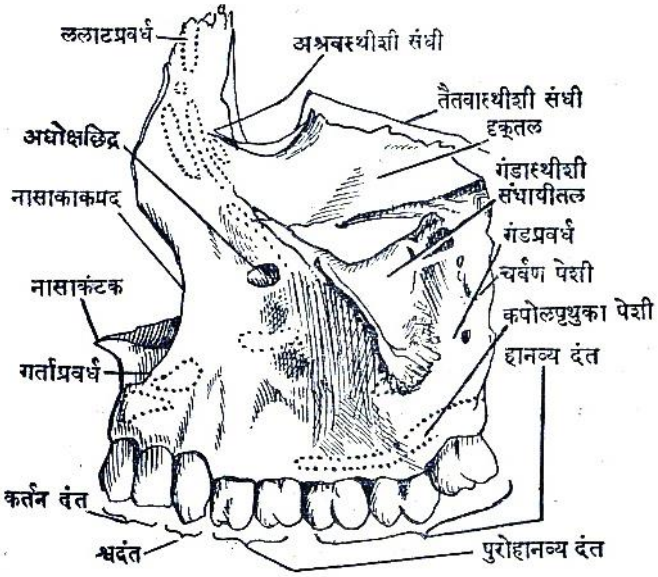
खंड ४ : अध्याय ६

अनीकास्थि

कर्पराच्या अग्र व अधरभागी अनीकास्थि असतात. या अस्थीनी दोन बाजूस दोन दृक् प्रावर मध्ये गंधप्रावर व त्याखाली मुखप्रावर बनते. अनीकास्थिची नावे खालीलप्रमाणे—

उत्तरहन्वस्थि (maxilla) —	२
तालूअस्थि (pallate bone) —	२
हलास्थि (vomer) —	१
शंखाकृती अस्थि (inferior turbinate) —	२
नासास्थि (nasal bones) —	२
अश्रवस्थि (lachrymal bones) —	२
गंडास्थि–कपोलास्थि (zygomatic – malar B) —	२
अधरहन्वस्थि (mandible) —	१ = १४

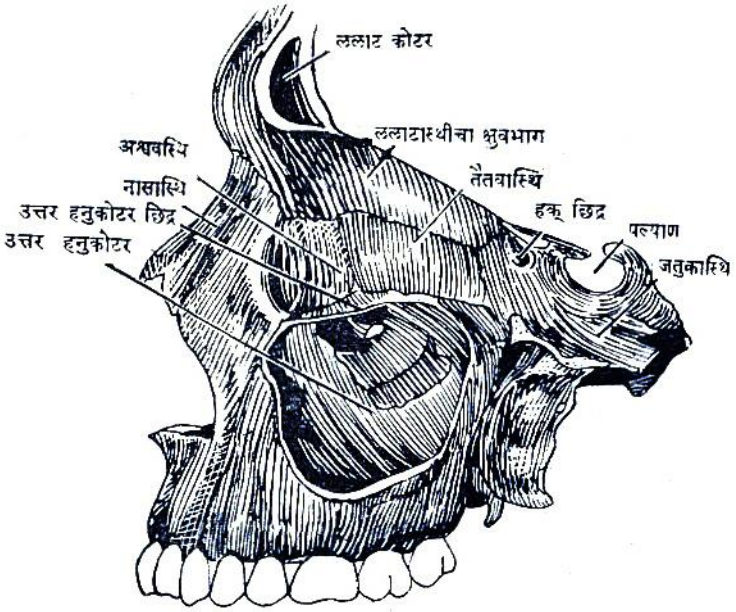
चित्र – ७१



उत्तरहन्वास्थि, वाम, पार्श्वस्वरुप.

अ) उत्तर हन्वस्थि— ही अनीकामधील सर्वात मोठी अस्थि आहे. दोन उत्तर हन्वस्थींचा मध्यभागीसंगम होऊन वरचा जबडा बनतो. यांने मुखगुहेची छदी, नासागुहेचा तल व पार्श्वभित्ती आणि दृक्कोटराचा तल बनतात. याला १ काय, ४ प्रवर्ध, ४ तल, २ खात आणि २ विदर असतात. अग्रतलाच्या अधरभागी दंतमूलामुळे झालेले उभे उंचवटे असतात. उत्तरभागी अधोक्षछिद्र (infraorbital) असते. यातून अधोक्षवाहिन्या व चेतामार्ग क्रमतात. याच्या अभिमध्य बाजूसमोठे नासाकाकपद (nasal notch) असते. यावर नाकपुडी चिकटते. अग्र, अधर, मध्यभागी नोकदार नासाकंटक असतो. अधस्तलाच्या भागी अधःशंखतल (infratemporal) असतो. उत्तरतलाने अक्षिभूमी बनते. अभिमध्यतल म्हणजे नासातल होय. याच्या उत्तरभागी उत्तरहनुछिद्र (maxillary hiatus) असते. हे आतून गंडकोटराशी संबंधित असते. अग्रभागी शंखाकृती (turbinate) अस्थि व खाली अधरनासामार्ग (inferior nasal meatus) असतो.

चित्र – ७२

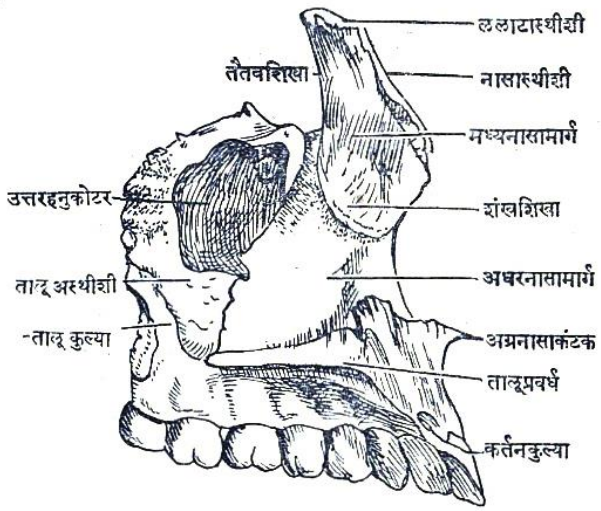


उत्तरहनुकोटर, पार्श्वभाग अनावृत्त

उत्तरहनुकोटर मोठे व स्तुपाकार असून कायेत असते. याचे उत्तरहनुशीर्षस्थानी प्रवर्ध (maxillary processs) असतो. याचा आधार नासागुहेची पार्श्वभित्ती होय. हे कोटर एका छिद्राने नासागुहेशी संबंधित असते. याच्या तलाशी उत्तरहनुगर्ताप्रवर्ध (maxillary alveolar process) असतो. यावर दंतासाठी गर्ता असतात.

गंडप्रवर्ध (zygomatic process) उत्तर पार्श्वभागी असतो. हा चौकोनी असून याचा अग्रतल असम असतो. येथे गंडास्थीचा संधी होतो व येथूनच गंडास्थिचापनिघतो. तालूप्रवर्ध अभिमध्य व अधरभागी क्षैतिज्यतलात असतो. यांने कठोर तालू बनते. पश्चभागी याचा तालू अस्थीशी संधी होतो.

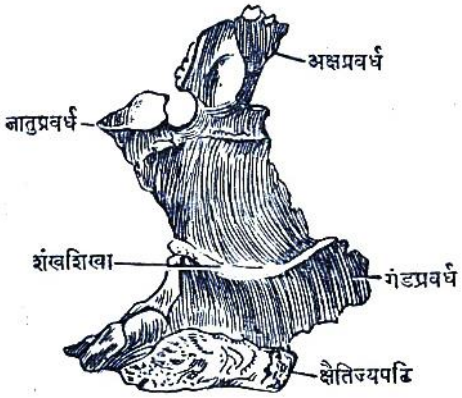
चित्र – ७३



उत्तर हन्वस्थि, वाम अभिमध्यस्वरुप

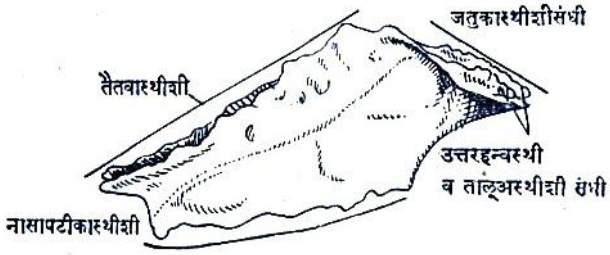
आ) तालूअस्थि –हिने नासागुहेचा पश्चभाग बनतो. उत्तरहन्वस्थि व जतुकास्थि यांच्यामध्ये हीसंघानित असते. हिचा आकार आंग्ल L प्रमाणे असतो. क्षैतिज्य पट्टाच्या उत्तरतलाने नासागुहेची भूमी बनते व अधरतलाने कठोर तालूचा ¼ भाग बनतो. उदग्र पट्टाने नासागुहेची पार्श्वबाजू बनते.

चित्र – ७४



तालूअस्थि–वाम

चित्र – ७५

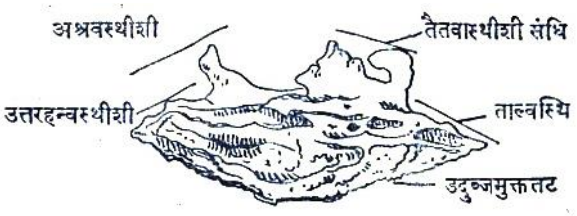


हलास्थि, वाम, पश्चस्वरुप

इ) हलास्थि —ही नांगराच्या फाळाच्या आकाराची असून नासापटीचा अधर पश्चभाग बनवते. हिचाअधरतट उत्तरहन्वस्थि व नासास्थीच्या संगमाने नासाशिखेशी (nasalcrest) संधी करतो. पश्चतट मुक्त (free) असून न्युब्ज असतो व पश्च नासाविवरांना विभक्त करतो.

ई) शंखाकृती अस्थि —ही वक्र अस्थीची दली नासागुहेच्या पार्श्व भित्तीवर चिकटलेली असते. याचाअभिमध्यतल उदुब्ज असून विछिद्रित (perforated) असतो. पार्श्वतल न्युब्ज असून यांने नासा अधरमार्ग (inferior meatus)बनतो. उत्तरतटाने उत्तरहन्वस्थिवर चिकटतो. अधरतट जाड व मुक्त असून मध्यभागी छिद्रिष्ट असतो.

चित्र – ७६



शंखाकृति अस्थि, दक्षिण अभिमध्य स्वरुप

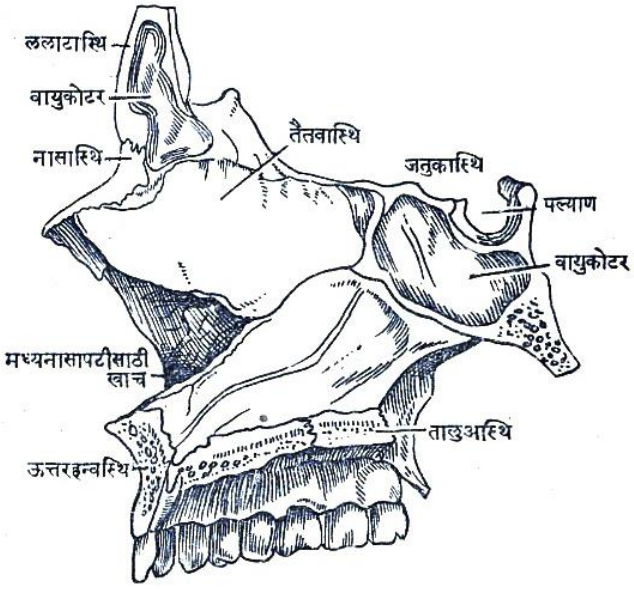
उ) नासास्थि —या दोन लहान, आयताकार, लांबट (oblong) अस्थि उत्तरहन्वस्थीच्यामध्ये संघानित असतात. संयुक्तपणे या नासासेतू (bridge of nose) बनवतात. व्यक्तिपरत्वे यांचा आकार व स्वरूप भिन्न असते.

चित्र – ७७

सव्य नासास्थि, बाह्यदर्शन.

ही उत्तरभागी ललाटास्थि, पार्श्वभागी उत्तरहन्वस्थि, अभिमध्यभागी विरुद्ध बाजूच्या सदृश अस्थीशी संघानित होते.

चित्र – ७८



नासागुहेची अभिमध्यभित्ती

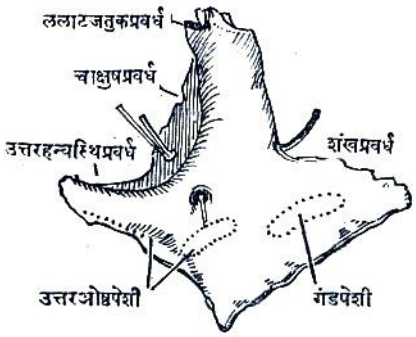
ऊ) अश्रवस्थि —सर्व कार्पर अस्थीमध्ये ही सर्वात लहान व भिदुर आहे. अक्षिगुहेच्या अग्र व अभिमध्यभागी ही असते. हिच्या पार्श्वतलावर एक उभा खात असतो. त्यास अश्रूस्यूनखात (lachrymal fossa) म्हणतात. त्यात अश्रूस्यून बसते. अग्रतट उत्तरहन्वस्थिशी संधी करतो. हा खाली निमुळता होऊन नासाअश्रूप्रणालीसाठी अधिकुल्या करतो. याच्या अभिमध्यभागाने नासागुहेचे मध्यद्वार बनते.

चित्र – ७९

अश्रवस्थी, वाम पार्श्व

ए) गंडास्थि —या अस्थींना अनीकाचा उत्तर व पार्श्वभाग बनतो. कपोलाचा उत्तुंगपणा यांनीच बनतो. यांनी अक्षगुहेची भूमी व पार्श्वभित्ती बनते. ही चौकोनी असून हिच्या अग्रपार्श्वभागातून एक मोठा प्रवर्ध निघतो. पार्श्वतल उदुब्ज असून अक्षतटाजवळ गंडानीक छिद्र (zygomatico facial) असते. यातून गंडानीकवाहिन्या व चेतामार्ग क्रमतात. पश्चउत्तरतट वक्र व उदुब्ज असून यापासूनच गंडास्थिचाप बनते. उत्तर प्रवर्ध ललाटास्थीशी संधी करतो.

चित्र – ८०



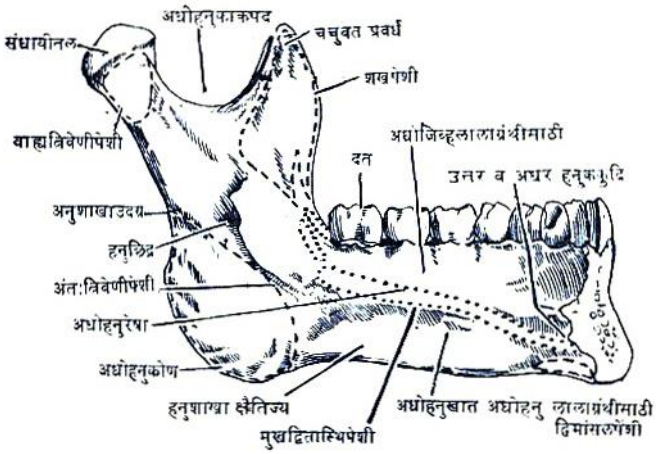
गंडास्थि, वाम, पार्श्वस्वरुप

ऐ) अधरहन्वस्थि —ही अनीकामधील सर्वात मोठी व सबल अस्थि आहे. या अस्थीचा आकार नालासारखा असून हिचे दोन भाग पडतात. क्षैतिज्य व उदग्र. क्षैतिभाग नालासारखा असतो. याच्या अग्रमध्यभागी उदुब्ज काय व मागीलभागी वर जाणारे दोन उदग्र भाग असतात. यांना उदग्र हनुशाखा म्हणतात.

कायेला बाह्य व अंतस्तल आणि उत्तर व अधरतट असतात. बाह्यमध्यभागी एक रेषा दिसते. भ्रूणामध्ये दोन अर्धांचा संगम झाल्याची ही खूण होय. याला अधोहनुसंगम (symphisis menti) म्हणतात. या रेषेच्या थोडे बाह्य बाजूस दोन्हीभागी हनुछिद्र (mental foramen) असते. यातून हनुचेता व वाहिन्या

मार्गक्रमण करतात. या तलावर खालीलभागी फलक किंवा त्वक्पेशी (platisma) व चर्वणपेशी निवेशतात. उत्तरतटावर १६ दातांसाठी १६ कूप (sockets) असतात. या तटाला गर्ताप्रदेश म्हणतात. या रेषेला अधोहनुरेषा (mandibuler line) म्हणतात.

चित्र – ८१

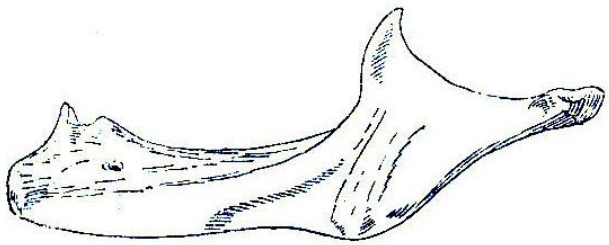


अधर हन्वस्थि, वामार्ध अभिमध्य स्वरूप

अंतस्तल एका तिरप्या रेषेने दुभागलेला असतो. रेषेच्या खालच्या खोलगट भागाला अधोहनुखात (submandibuler fossa) असतो. यात अधोहनुलाला ग्रंथी असते. वरच्या अधोजिव्ह खातात अधोजिव्हलाला ग्रंथी असते.

हनुशाखा —साधारण चौरस असून याला २ तल, ४ तट, २ प्रवर्ध असतात. अंतस्तलावर अधोहनु-त्रिवेणी पेशी (pterygoid) व बहिस्तलावर चर्वण पेशी (masseter) निवेशतात. मध्यावर हनुछिद्र (mandibuler) असते. पश्चअधर कोणाला अधोहनुकोण म्हणतात. नरास्थिमध्ये हा कोण उद्वर्तित (everted) असते. उत्तरतट पातळ असून यावर रुंद अधोहनुकाकपद असते. याच्या अग्रभागी पातळ तिकोनी चंचुवतत् (coronoid) प्रवर्ध असतो. यावर शंखपेशी निवेशतो. याच्या पश्चभागी संधीकंद (condylar) प्रवर्ध असतो. याला अधरहनुशीर्ष म्हणतात. याचा शंख स्थीवरील अधोहनुखातात संधी होतो. याच्याखाली निरुंद ग्रीवा असते, वृद्धावस्थेत याचा आकार बराच लहान होतो. दात पडून गेल्यामुळे गर्ताप्रदेश प्रचूषित होऊन नाहीसा होतो. ग्रीवा व अधोहनुकोण वाढतात. म्हणून हनुच्छाखा तिरपी होते, हनुवटी पुढे येते व नाकालासुद्धा लागते.

चित्र – ८२



वृध्दावस्थेतील अधरहनु

खंड ४ : अध्याय ७

करोटिकी (CRANIOLOGY)

करोटीच्या विविध मापांच्या अभ्यासावरून निघणाऱ्या निष्कर्षांना करोटिकी म्हणतात. जगावरील भिन्न वंशीय माणसांच्या करोटीची मापे भिन्न असतात. हे शास्त्र मानविकी शीर्षमापनशास्त्र (anthropology) शास्त्राची शाखा होय. कर्परगुहेच्या धारितेवरून त्यात सामावलेल्या मस्तिष्काच्या परिमाणाची कल्पना येते. सामान्यतः

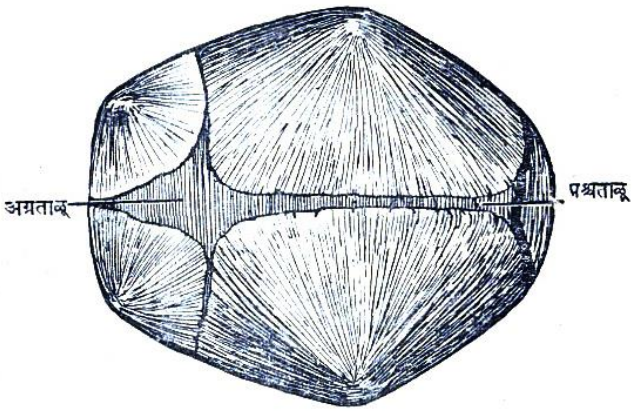
करोटीची धारिता १४५० सी.सी. (cc) असते. $\frac{\text{रुंदी} \times १००}{\text{लांबी}}$ = कापालिक देशना (cephalic index)

यासूत्रानुसार माणसांच्या वंशाचे वर्ग पडतात.

करोटीचा प्रमुख उद्देश आतील मस्तिष्काचे बाह्य आघातापासून संरक्षण करणे हा आहे. म्हणून कर्पराधारापेक्षा कर्परछदाची जाडी जास्त असते शिवाय यावर स्तरी (fascia) स्नायूंचा व वपाचा स्तर असतो. यावर विपुल केश येतात. केशानीसुद्धा पुष्कळ संरक्षण मिळते.

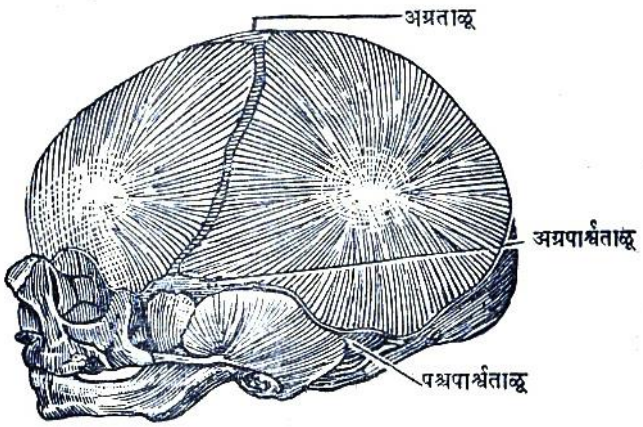
बालकरोटी —वयपरत्वे करोटीत पुष्कळ भिन्नता दिसते. जन्मतः इतर कंकालीय भागापेक्षा सापेक्षतः करोटी मोठी असते. त्यातही कर्पराधारापेक्षा कर्परछदी मोठी असते. अनीकास्थि इतर कर्परास्थीपेक्षा फार लहान ½ असतात. ललाट व पार्श्वास्थीवरील अर्बुद तुंग असतात. वरून पाहिले असता करोटी पंचकोनी दिसते. भ्रूमध्य, भ्रूचाप, गंडवर्ध अविकसित असतात. अस्थीयन न झालेल्या व अस्थिसंगमस्थानी केवळ कला असते. त्या स्थानाला ताळू म्हणतात. या सहा असतात. मध्यअग्रभागी चौकोनी अग्रताळू सर्वात मोठी, मध्यपश्चताळू तिकोनी, अग्रपार्श्वभागी दोन व पश्चपार्श्वभागी दोन लहान ताळू असतात. वय वाढते तसे यात अस्थीयन होऊन ताळू बुजून जातात. अल्प विकसित उत्तर व अधर हनु, उत्तरहनुकोटर व नासागुहा व अदंतोद्भव याही कारणांचा मोठा भाग बाल अनीक लहान दिसण्यात असतो. नासागुहा अक्षगुहेच्या खाली नसून मध्ये असते. प्रथम व वृद्वितीय दंतोद्भवामुळे अनीकाचा आकार वाढतो.

चित्र – ८३



नवजात अर्भकाची करोटी उत्तरतल

चित्र – ८४



नवजात अर्भकाचे कर्पर, वाम पार्श्वदर्शन

वृद्धकरोटी – वृद्धावस्थेत करोटी हलकी व पातळ बनते. उत्तर व अधर हन्वस्थीची अती लघुता हे याचे प्रमुख लक्षण होय. अधरहन्वस्थीमधील दंतगर्तांचे प्रचूषण व त्यावरील कोण मोठा होतो, हेही मुख्य कारण आहे.

लिंगपरत्वे भिन्नता –नर व नारी करोटीमध्ये थोडीच भिन्नता असते. सामान्यतः नारी करोटी लघु आकाराची व लघुभारी (कमी वजनाची) असते. त्याची धारिता नर करोटीपेक्षा १० टक्के कमी असते. भ्रूमध्य, भ्रूचाप व गंडवर्ध कमी तुंग असतात. वायुकोटरे लहान असतात. ललाट उंच, ललाट व पार्श्व अस्थीवरील अर्बुद तुंग, चापच्छद पसरट, करोटी गोलसर उत्तर व अधर हन्वस्थि व सर्व दंत लहान असतात. सामान्यपणे नारी करोटीत बालकरोटीची लक्षणे दिसतात. या सर्व लक्षणांवरून नर व नारी करोटी सहज ओळखू येते.

खंड ४ : अध्याय ८

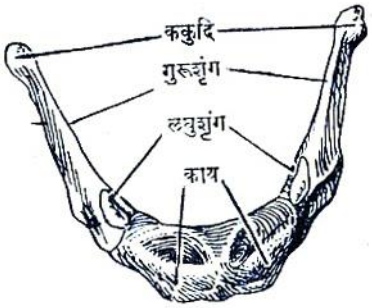
कबंध – रुंड (TRUNK)

रुंडामध्ये खालील अस्थीचा समावेश होतो—

अ) द्वितास्थि, कंठास्थि (hyoid bone)	१
आ) कीकस (vertebrae)	२४
इ) त्रिकास्थि (sacrum)	५
ई) उप-अनुत्रिकास्थि (coccyx)	४
उ) उरोस्थि (sternum)	१
ऊ) पर्शू (rib, costum)	२४ = ५९

अ) द्वितास्थी – कंठास्थि —ही आंग्ल U आकाराची असून ग्रीवेत अग्रभागी दोन्ही बाजूच्या शंकूवर्धाच्या टोकापासून निघणाऱ्या शंकूवर्धकंठास्थि रज्जूने (slylohyoid ligament) निलंबित (suspended) असते. हिला काय, दोन गुरू, दोन लघुशृंग असतात. काय चौकोनी असून तिच्या अग्रतलावर जिव्हापेशी उपयोजातात पश्चतल न्युब्ज व चिक्कण असतो. गुरूशृंग कायेच्या पश्चभागातून वर व मागे जातो. त्याच्या टोकावर एक ककुदी (tubercle) असते. लघुशृंग गुरूशृंगाच्या मुळातून व अग्रभागातून निघतो. या टोकावर शंकूवर्ध द्वितास्थि स्नायू चिकटतो. अग्रतलावर जिव्हापेशी निवेशतात.

चित्र – ८५



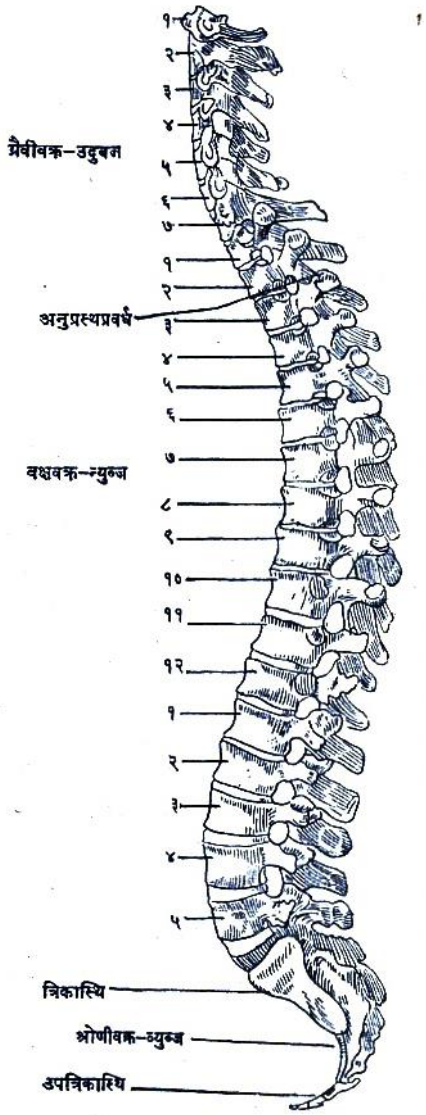
द्वितास्थि, अग्रोत्तर स्वरूप.

पृष्ठवंश (vertebral columns)

सर्व पृष्ठवंशी प्राण्यामध्ये शरीराचा मध्यअक्ष पृष्ठवंशाने बनलेला असतो. शरीराच्या पृष्ठभागास आधार देणारा हा रुंडाचा एक भाग आहे. मध्यअक्षात बहुविध चलनाची अत्यंत आवश्यकता असते म्हणून त्या ठिकाणी एकच एक लांब अस्थि नसून अनेक लहान व असम कीकसांनी हा अक्ष बनलेला आहे. या सर्व लहान अस्थि अस्थिरज्जूने अशाप्रकारे सांधलेल्या आहेत की मध्यअक्षाला बळकटी मिळून अधिकात अधिक चलन होऊ शकते. पृष्ठ रज्जूला यामुळे संरक्षण मिळते व सर्व कबंधाचा भार याच्या मध्यातून अधर अवयवावर पडतो.

यातील कीकस ज्या प्रांतात असतात त्यावरून त्यांचे पाच प्रकार पडतात. सात ग्रैवी, बारा वक्ष, पाच कटी असे चोवीस चल कीकस, पाच त्रैक व चार उपत्रैकअसे नऊ अचल कीकस सर्व मिळून तेहतीस कीकस असतात. हे सर्व कीकस एकावर एक रचले जाऊन पृष्ठभागी एक सबल पण चल अक्षदंड–कणा–तयार होतो. या सबलतेमुळे शरीराला चांगला आधार मिळून मनुष्य उभा राहू शकतो. याच्या आधारानेचशरीरातील तीन महत्त्वाच्या गुहा–वक्ष, उदर व श्रोणी तयार होतात. कीकसांच्या एकावरील एक रचनेमुळे एक अखंड कीकस कुल्या (Vertebral canal) बनते. त्यातून पृष्ठ रज्जू मतिष्कापासून खाली उतरतो. तसेच या रचनेत पार्श्वभागी बनलेल्या आंतर कीकस छिद्रातून दोन्हीबाजूने दोन मैरव चेता (Spinal nerve) बाहेर पडतात. याप्रमाणे एकूण एकतीस मैरव चेतायुग्मे (pair of nerves) पृष्ठ रज्जूतून बाहेर पडतात.

चित्र –८६



पृष्ठवंश वामपार्श्व स्वरूप

संधानित कंकालाकडे पुढून पाहिल्यास पृष्ठवंश सरळ एका रेषेत दिसतो. त्याकडे त्याच बाजूने पाहिल्यास त्यात वक्र (curvature) दिसतात. या वक्राला स्थानपरत्वे नावे प्राप्त झाली आहेत. ग्रैवीवक्र अग्रभागी उदुब्ज, वक्षवक्र न्युब्ज, कटीवक्र उदुब्ज त्रैक व उपत्रैकानी झालेला श्रोणीवक्र न्युब्ज असतो. हे वक्र अशा रीतीने बनले आहेत की सर्व उभ्या शरीराचा गुरुत्वमध्य (centre of gravity) शिरापासून या सर्ववक्रांना छेदून जाणाऱ्या एक उभ्या सरळ रेषेवर असतो. यामुळे माणसाला डोक्यावरून मोठा भार सहज वाहून नेता येतो.

पृष्ठवंशाचे कार्य

१) यामुळे शरीराला सबल आधार मिळून माणसाला उभे राहता येते.

२) शरीरातील महत्त्वाच्या गुहा याच्या आधारानेच बनल्या आहेत.

३) सर्व अस्थी प्रत्यक्षाप्रत्यक्ष याच्याशीच संधानित असतात.

४) पृष्ठरज्जू, काही कार्पर व सर्व मैरव व चेता, काही रूधिरवाहिन्या कीकसकुल्यातून खाली उतरून, अंतराकीकस छिद्रातून बाहेर पडून इष्टस्थळी जातात.

५) शिरोधराच्या वलयाकार व अक्षकीकसावरील दंताग्र प्रवर्धाच्या विशिष्ट रचनेमुळे याच्यावर शीर इष्ट दिशेस, खालीवर वाटेल तसे वळविता, वाकविता येते.

६) यावर पाठीतील स्नायू, रज्जू व अस्थि रज्जूंच्या निवेशाकरता योग्य जागा मिळून एक उपयुक्त उद्याम–तरफ–संहती तयार होते व थोड्या श्रमात पुष्कळ कार्य होऊ शकते.

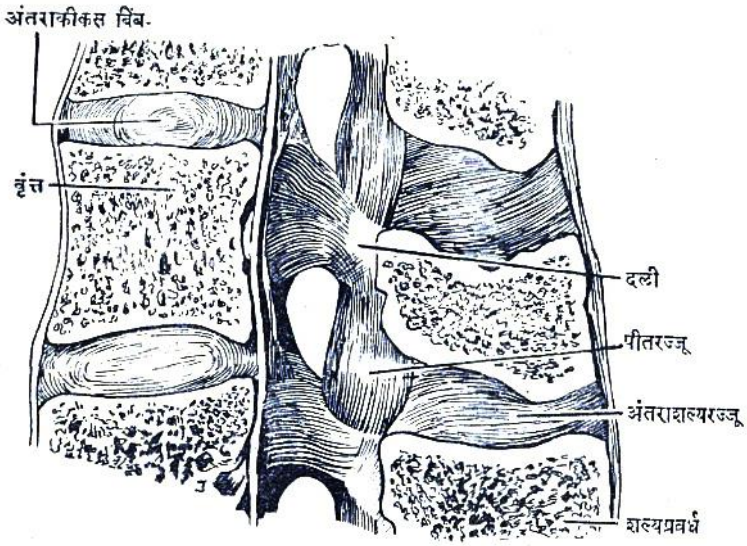
७) यातील आंतरकीकससंधीमुळे शरीर कोणत्याही दिशेस वळविता किंवा वाकविता येते.

८) यातील विविध वक्रांमुळे मनुष्याला डोक्यावरून मोठा भार वाहून नेता येतो. शिवाय या वक्रामुळे अपघातामध्ये पायाकडून मिळालेला आघाताचा धक्का डोक्याला पोहचेपर्यंत बराच कमी होतो व मस्तिष्कास हानी पोहचत नाही.

आ) प्रारूपिक कीकस – (typical vertebra)

याचे दोन मुख्य भाग पडतात. अग्रभागी काय व पश्चभागी कीकसचाप (vertebral arch). हे दोन्ही भाग मिळून कीकसकुल्या तयार होतो. दोन कायामध्ये अंतराकीकस बिंब (disc) असते. दोन संलग्न (contiguous) कीकसांच्या पार्श्वभागी दोन बाजूस दोन अंतराकीकस छिद्रे तयार होतात. मैरवचेता व रूधिरवाहिन्यायुग्मे (pair) यातून मार्ग क्रमतात. कायेचा आकार स्थानपरत्वे भिन्न असतो. ती स्तंभाकार (cylindrical) असून वर व खाली पसरट व मध्यभागी निरुंद असते. अग्रभागी वरून खाली न्युब्ज व पार्श्वात्पार्श्व उदुब्ज असते. पश्चभागी अनुक्रमे सरळ व न्युब्ज असते. कायेच्या पश्चभागी दोहो बाजूवर दोन वृंत्त–देठ (pedicle) व त्याही पुढे दोन दली (laminai) असतात. या दोन दली पश्चमध्यभागी एकमेकास मिळून चाप तयार होते. वृंत्त व दली यांच्या चापाची पार्श्वभित्ती होते.वृंत्ताच्या उत्तर व अधरभागी एक काकपद असते. वरचे व खालचे काकपद मिळून अंतराकीकस छिद्र तयार होते. वृंत्त व दली यांच्या संधिस्थानापासून दोहो बाजूस उत्तर व अधरभागी असे चार संधायी प्रवर्ध निघतात. उत्तरप्रवर्धावरील संधायीतल (facet) पश्चभागी व अधरप्रवर्धावरील अग्रभागाकडे वळलेले असतात. हे वरील व खालील संवादी संधायीतल (corresponding) एकमेकांशी संधी करतात. चापाच्या पार्श्व भागातून दोन्ही बाजूस दोन अनुप्रस्थप्रवर्ध निघतात. स्थानपरत्वेजास्त जड व मोठे असतात. पश्चभागी दोन दलींच्या संगमस्थानापासून कंटकासारखा एक शल्यप्रवर्ध (spinous process) निघतो. स्थानपरत्वे हा कमीजास्त जाड व नोकदार असतो. या दोन्ही प्रवर्धावर पेशी, स्नायू व रज्जूंच्या उपयोजनाला जागा मिळून त्यांचा उद्यामाप्रमाणे उपयोग होतो. हडकुळ्या माणसात या शल्यप्रवर्धाची टोके पाठीवर लागतात.

चित्र – ८७



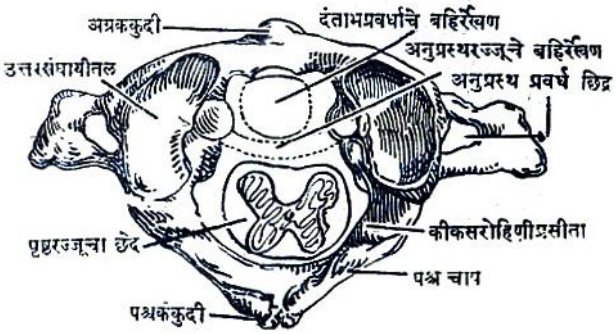
संधानित कीकस, पार्श्वदर्शन

ग्रैवीकीकस —हे सात असून सर्व चलकीकसात लहान असतात. यांचे वैशिष्ट्य म्हणजे यांच्या अनुप्रस्थप्रवर्धात छिद्र असते. त्यास अनुप्रस्थप्रवर्ध छिद्र (foramen transversorium) म्हणतात. त्यातून कीकसरोहिणी व सीरा मार्ग क्रमतात. द्वितीय ते षष्ठ कीकसांच्या शल्यप्रवर्धांची टोके द्विदर (bifid) असतात.यावर घाटास्नायू (ligamentum nuchae) निवेशतो. हे कीकस वरपासून खाली मोठे होत जातात.

प्रथम ग्रैवी–शिरोधर कीकस (atlas)

ग्रीक ॲटलस देवता किंवा पौराणिक शेषाप्रमाणे यावर करोटी गोलाचा भार असतो. याचा आकार अंगठीप्रमाणे गोल असून याला काय व शल्यप्रवर्ध नसतात. एक अग्र व एक पश्चचाप मिळून वलय बनते. अनुप्रस्थ प्रवर्धांच्या उत्तर व अधर भागी संधायी मुखे (facet) असतात. ती अनुक्रमे पश्चकपालास्थि व अक्षकीकसावरील संवेदी मुखाशी संधी करतात. उत्तरतलाच्या पश्चभागी दोन्ही बाजूस एकप्रसीता असते. त्यातून कीकस रोहिणी महाछिद्रात प्रवेशून वर मस्तिष्कगुहेत जाते. अग्रचापाच्या पश्चमध्यावर संधायीमुख असते. त्याच्याशी अक्षकीकसावरील दंताभ प्रवर्धाचा (odontoid process–dens) संधी होतो. पार्श्वप्रवर्धाच्या अग्र अभिमध्यभागी आतून अनुप्रस्थ रज्जू चिकटतो. त्यामुळे कीकस कुल्याचे दोन भाग पडतात. अग्रभागात दंताभप्रवर्ध व पश्चभागात पृष्ठरज्जू असतात.

चित्र – ८८

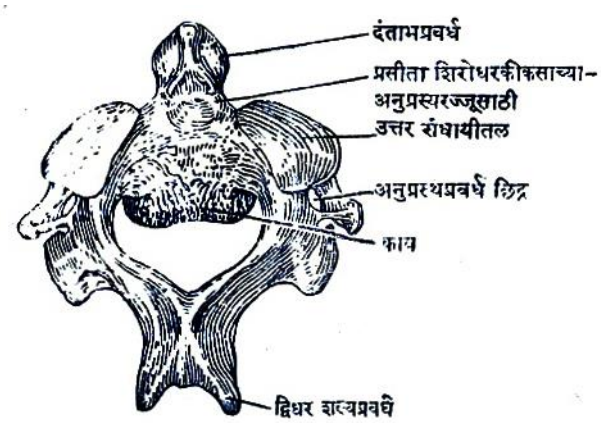


शिरोधरकीकस, उत्तरतल

द्वितीय ग्रैवीकीकस – अक्षकीकस (axis)

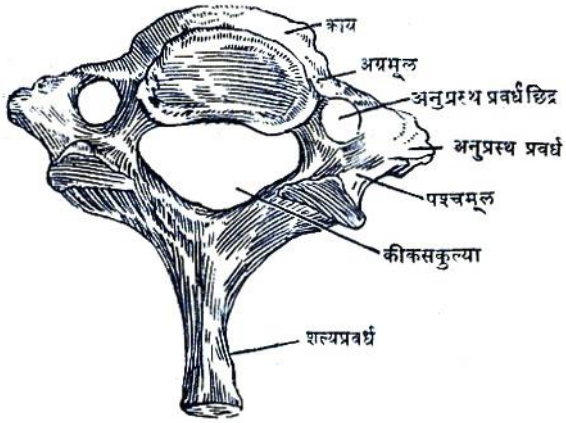
यावर शिरोधरकीकस व त्यासमवेत सर्व करोटीचे परिभ्रमण (rotation) होण्यासाठी एक उभी विवर्तिनी (pivot) असते. त्याला दंताभ प्रवर्ध म्हणतात. हा कायेपासून खुंटीसारखा वर निघतो, व शिरोधर कीकसाच्या अग्र चापावरील संधायी मुखाशी संधी करतो. याच्या पश्चअधरभागी अनुप्रस्थ रज्जूसाठी एक उथळ प्रसीता असते. या रज्जूमुळें दंताभप्रवर्ध आपल्या जागी स्थिर राहतो. काही अपघातातकिंवा फास लागल्यावर (hanging) हा दंताभप्रवर्ध या अस्थिरज्जूचे विदारण करून पश्चभागी मस्तिष्कफुच्छात घुसतो, व तत्काल मृत्यू येतो.

चित्र – ८९



अक्षकीकस, उत्तरपश्चस्वरुप.

चित्र – ९०

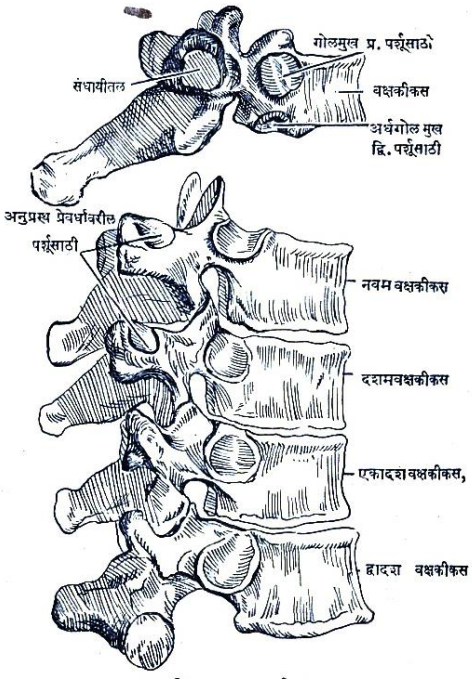


सप्तम ग्रैवीकीकस उत्तरदर्शन

ग्रैवीकीकस —याचा शल्यप्रवर्ध फार लांब असून पश्चदिशेस अवनत (inclined) झालेला असतो. शरीरावर हा हाताला सहज लागतो. म्हणून त्याला प्रतुंग कीकस (vertebra prominence) म्हणतात. याचे टोक द्विदर नसते.

वक्षकीकस (thoracic V.) —हे एकूण बारा असून वरून खाली मोठे होत जातात. सर्वांच्या कायेच्या पार्श्वभागी व शेवटचे दोन सोडून सर्वांच्या अनुप्रस्थ प्रवर्धावर पर्शूसाठी संधायीतल असतो. कायेवरील तल पर्शूशिराशी व प्रवर्धावरील तल पर्शूअर्बुदाशी संधी करतात. यांना पर्शूतल (costal facet) म्हणतात.

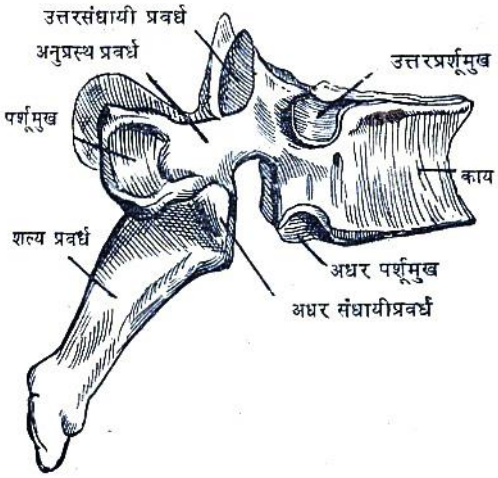
चित्र – ९१



वक्षकीकस, सव्य पार्श्वदर्शन

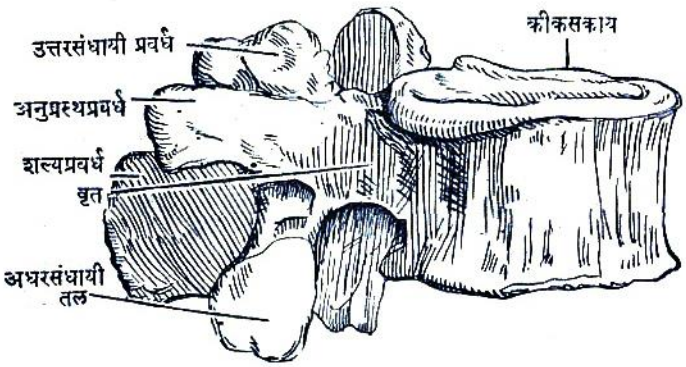
कटीकीकस (lumbar V)—हे एकूण पाच असून आकाराने सर्वात मोठे व जाड असतात. प्रथम तिघांच्या कायेच्या उत्तर व अधर तटावर उरःप्राचीर स्तंभाचे (crura) उपयोजन असते. याच्या मागे सर्व कीकसावर कटीपेशीचे (psoasmuscles) उपयोजन असते. प्रथम कटीकीकसाच्या अधर तटाशी पृष्ठरज्जू संपतो. खालील इतर कीकस कुल्यात अश्वपुच्छ (eaudaequina) व अवसान सूत्र (filum terminale) असते. यांच्या शल्य प्रवर्धांच्या टोकावर त्रैका मैख, त्रैकवक्ष पेशी (sacrospinalis, sacrothoracie Ms.) व इतर पेशी व इतर अस्थि रज्जू संयोजतात.

चित्र – ९२



प्रारूपिक वक्षकीकस पार्श्वदर्शन

चित्र – ९३

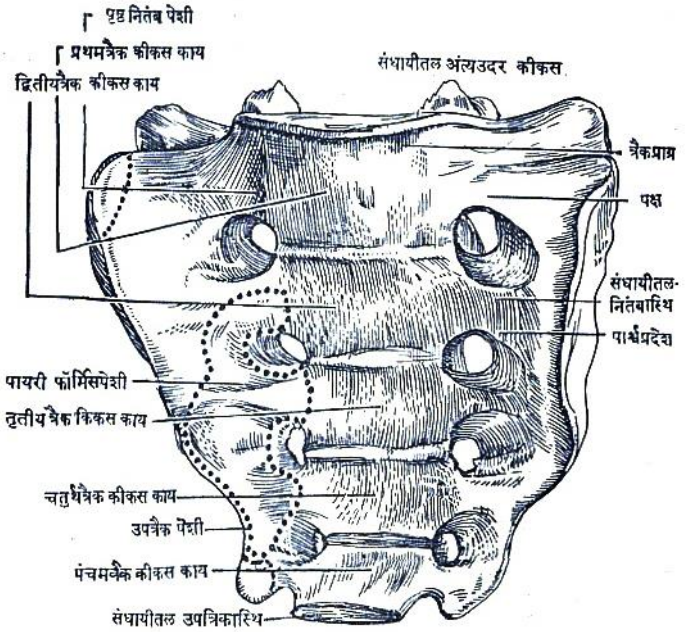


कटीकीकस, सव्य, पार्श्वदर्शन

(इ) त्रिकास्थि (os sacrum)—

पांच त्रैककीकसांच्या एकीकरणामुळें (fusion) बनलेली ही मोठी तिकोनी अस्थि, कटीर गुहेच्या पश्च उत्तर भागी असते. या ठिकाणी दोन नितंबास्थीमध्ये पाचरी प्रमाणे ही बसलेली आहे. शिशूमध्यें या पांच अस्थि कास्थीने जोडलेल्या असतात. याचा आधार प्रथम त्रिककीकसाचा उत्तर तल होय.

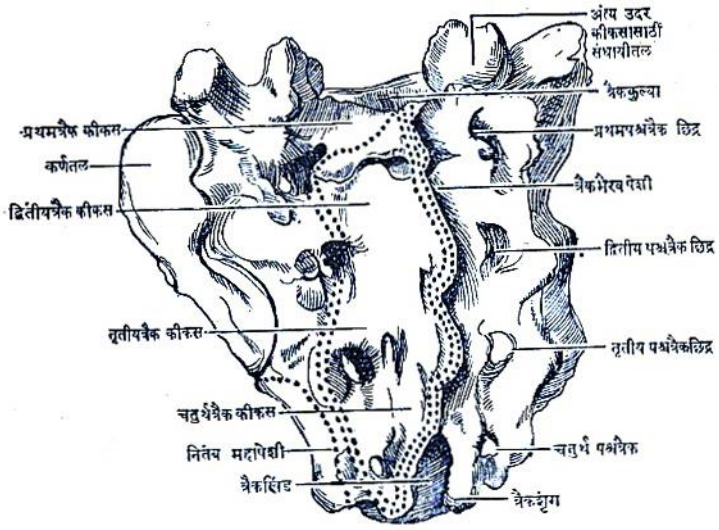
चित्र – ९४



त्रिकास्थी–कटीरतल.

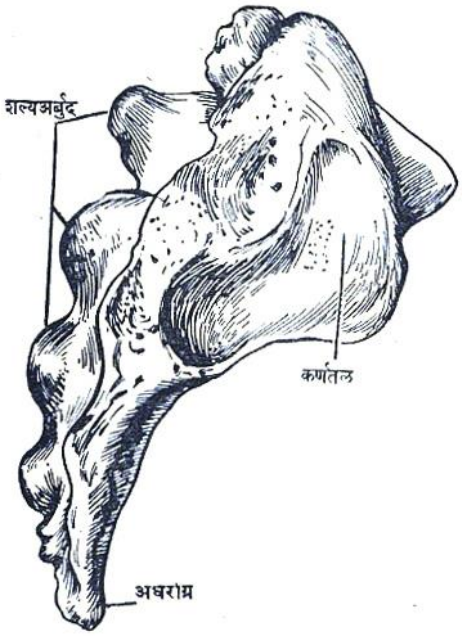
या प्रक्षेपी अग्र तटाला त्रैकप्राग्र (sacral promontary) म्हणतात. यातील कीकसकुल्या त्रिकोनी असते. शल्यप्रवर्धाच्या जागी शल्य अर्बुद असते. पश्चभागी दोन्ही बाजूला मागे वळलेले दोन संधायीतल असतात. ते पंचमकटी कीकसावरील अधर संधायीतलाशी संधी करतात याला अनुप्रस्थ प्रवर्ध नसतो. कायेच्या पार्श्वभागी एक उतरते पार्श्वअंग असते याचा कटीरतल वरून खाली न्युब्ज असून त्यावर मध्य रेषेच्या दोहोबाजूस त्रैकछिद्रांची चार युग्मे असतात. यांचा त्रैकुल्याशी संबंध असतो. यातून त्रैक चेता बाहेर पडतात. यावर दोन कीकस संगमावर आडव्या चार रेषा दिसतात.

चित्र – ९५



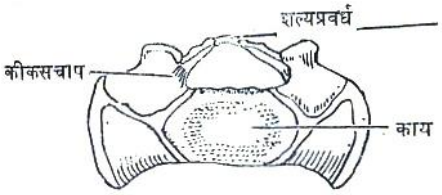
त्रिकास्थि–पश्चतल

चित्र – ९६



त्रिकास्थि, पार्श्वस्वरुप, सव्य

चित्र – ९७



त्रिकास्थीआधार, उत्तर स्वरूप

पश्चतल उदुब्ज असून मध्य उभ्या रेषेवर उंच शिखा असते, व त्यावर चार शल्य अर्बुद असतात. अधर भागी उलट्या आंग्ल U आकाराची अंतराल (gap) असते. त्यास त्रैकखिंड (sacral hyatus) म्हणतात. तृतीय त्रैक कीकसतलाशी सर्व मस्तिष्कावरणे एक होतात. त्यांचा वेध करून अधर त्रैकचेता बाहेर पडतात. अवसान सूत्र व पंचम त्रैकचेता त्रैकखिंडीतून बहिर्गमन करतात.

पार्श्वतल सर्व अनुप्रस्थ प्रवर्धांचा मिळून झालेला असतो. उत्तरभागी आंग्ल L आकाराचा कर्णतल (auricular surface) असतो. याचा पृष्ठ नितंबास्थीशी संधी होतो. अधराग्रावर अंडाकर संधायीतल असतो तो उपत्रिकाशी संधी करतो. नारी त्रिकास्थि जास्त रुंद, खोल व आखुड असते.

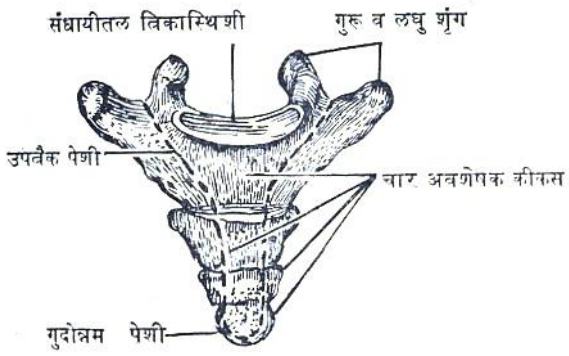
अी) उपत्रिकास्थि —

ही लहान त्रिकोनी अस्थि चार अवशेषक (rudimentary) अस्थिंच्या एकीकरणामुळे बनली आहे. याच्या आधारावरील संधायीतल त्रिकास्थीच्या अधराग्राशी संधी करते. हे आतून पोकळ नसते. आधाराच्या

पार्श्वभागी वर जाणारे दोन शृंग असतात. ते त्रिकास्थीवरील शृंगाशी संधी करतात. याच्या खाली दोन अनुप्रस्थ प्रवर्ध असतात. प्रथम कीकसाच्या पश्चभागावर अवसान सूत्र चिकटते.

हे चार कीकस वरून खाली लहान होत जातात. चतुष्पाद प्राणी व मर्कटामध्ये या अस्थी अनेक असून यानीच त्यांचे पुच्छ बनते. उपत्रिक, या पुच्छाचा मानवामधील अवशेष आहे. म्हणून याला माकड हाड असेही म्हणतात.

चित्र – ९८



उपत्रिक–अग्रस्वरूप

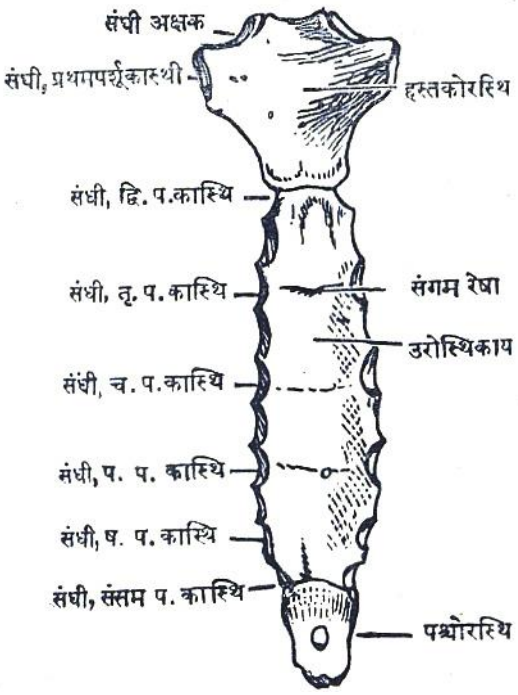
उ) उरोस्थि (sternum)

या लांबचपट्या अस्थीने वक्षाचा अग्र मध्य भाग बनतो. याची लांबी माध्यतः १६ सें.मि. (c.m.) असते. याचे तीन भाग पडतात.

१) हस्तकोरस्थि (mnubrium sterni) त्रिकोनी जाड असून याच्या उत्तर टोकावर मध्ये खोल मातृका काकपद (jugular notch) असते. याच्या प्रत्येक बाजूला एक अंडाकार संधायीतल असतो. याला अक्षक काकपद (clavicular notch) म्हणतात. येथे अक्षकाच्या (clavicle) उरोस्थिक टोकाशी संधी होतो. अधर टोकाचा कायेशी संधी होतो. पार्श्वतटावर दोन प्रथम व द्वितीय पर्शूकास्थिसाठी निम्गने (depression) असतात. हे दोन तट वरून खाली निमुळते होतात. याच्या अग्रतलावर उरोक्षक गंडवर्ध व बृहत् अंसचक्र पेशी निवेशतात.

२) काय, लांब, चापट व अधरभागी जास्त रुंद असते. याच्या अग्रतलावर तीन आडव्या कूट रेषा असतात. चार खंडाचे (segments) एकी करण झाल्याचे हे निदर्शक आहे. काय अग्रभागी उदुब्ज व पश्चभागी न्युब्ज असते पार्श्वतटाला वरच्या कोनावर अर्धे काकपद व खाली चार पूर्ण काकपद असतात. याला पर्शू काकपद म्हणतात. यात पर्शूकास्थी संधानित होतात. वरचे टोक हस्तकोरोस्थीशी व खालचे पश्वोरोस्थीशी (xiphisternum) संधानित होते. अग्रतलावर बृहदंसचक्र पेशी निवेशतो.

चित्र – ९९



उरोस्थि, पश्चस्वरूप

३) पश्चोरोस्थि (xiphisternum)—

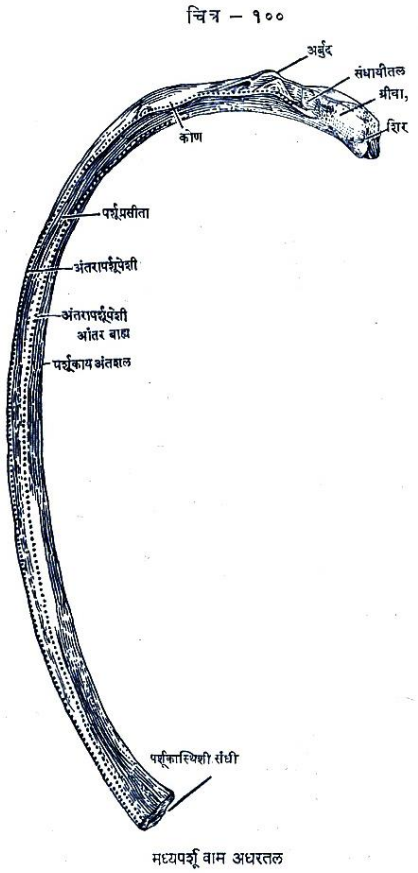
उरोस्थीमधील हा सर्वात लहान खंड आहे. उत्तर टोक उरोस्थी कायेशी संधी करते. याच्या पार्श्व उत्तरभागी सप्तम पर्शूकास्थीसाठी अर्धे काकपद असते. हे पातळ व लांबट असते. याच्यात फार भिन्नता आढळते. ते नोकदार, द्विदर, बेधित (perforated), वक्र किंवा एखाद्या दिशेला व्याकुंचित (deflected) असू शकते.

याच्या अग्रतलावर उदर ऋजु–सरळ पेशी (rectus abdominis) श्वेतरेषा (linea alba) बाह्य व अंतस्तिरश्चि पेशींचे रज्जू, अधर टोकांवर दाट तंतूनी बनलेला रज्जू निवेषतात. पश्चतलावर मध्य पटल पेशी (diaphragm) निवेषते. दोन्ही तटावर अंतः व अनुप्रस्थ उदर पेशीची स्तरी-पृथुला (aponearosis) चिकटते.

ऊ) पर्शू (costae-rib)—

ही अस्थि लांब, चपटी, वक्र व लवचिक असते. प्रथम पर्शू पासून सप्तम पर्शूपर्यंत यांची लांबी वाढत जाते, व पुढे कमी होते. पर्शूला अग्र व पश्च दोन टोके व मध्ये दंड असतो. अग्र टोकावर एक खळगा असतो. यात पर्शूकास्थि संधानित होते. पश्च टोकावर शीर्ष, ग्रीवा व अर्बुद असतात. शीर्षावर संधायीतल असतो तो त्या क्रमांकाच्या वक्ष कीकसाशी संधानित होतो. पुढे ग्रीवा असते. तिच्यापुढे बाह्यतलावर अर्बुद असते.ते कीकस अनुप्रस्य प्रवर्धावरील संधायी मुखाशी संधी करते.

चित्र – १००

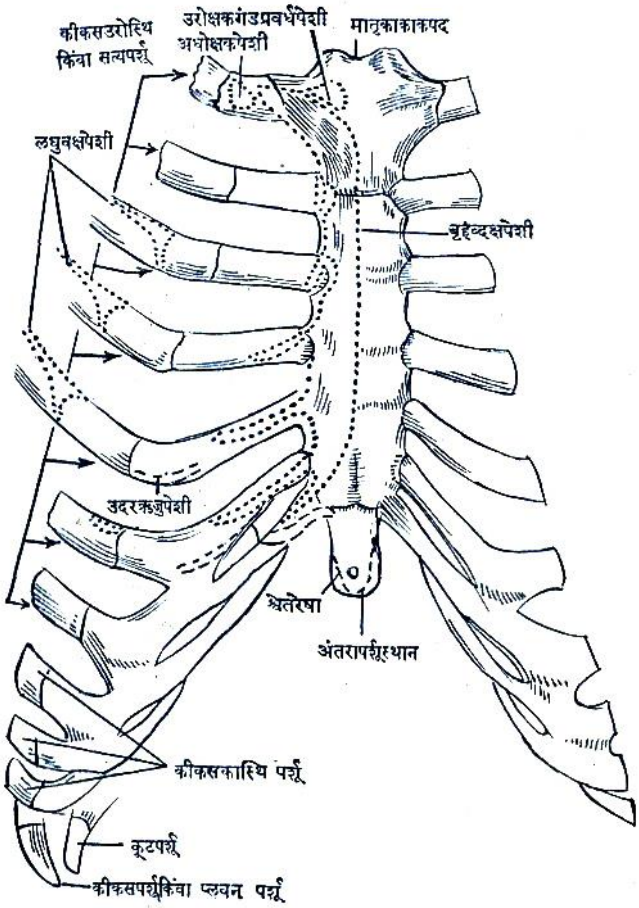


मध्यपर्शू वाम अधरतल

दंड पातळ व चपटा असून त्यास बाह्य अंतस्तल, उत्तर व अधर तट व एक कोण असतो. बाह्यतल उदुब्ज व अंतस्तल न्युब्ज असतो. अंतस्तलाच्या अधर भागी एक उथळ प्रसीता असते. त्यास पर्शू प्रसीता (costal groove) म्हणतात. यातून पर्शू वाहिन्या मार्ग क्रमतात. वरचा तट जाड व खालचा पातळ व तीक्ष्ण असतो.

प्रथम पर्शू सर्वात लहान असून तिचा वक्र (curvature) मोठा असतो. हिचे दोन्ही तल क्षैतिज्य असतात. उत्तर तलावर दोन उथळ प्रसीता असतात. पश्च प्रसीतेमधून अधोक्षक रोहिणी व अग्र प्रसीतेमधून अधोक्षक सिरा मार्ग क्रमतात. बाजूस हे दोन पर्शू पुढे उरोस्थि व मागे पृष्ठवंश यामुळे वक्षाचे अंतर्द्वार (inlet) बनते.

चित्र – १०१

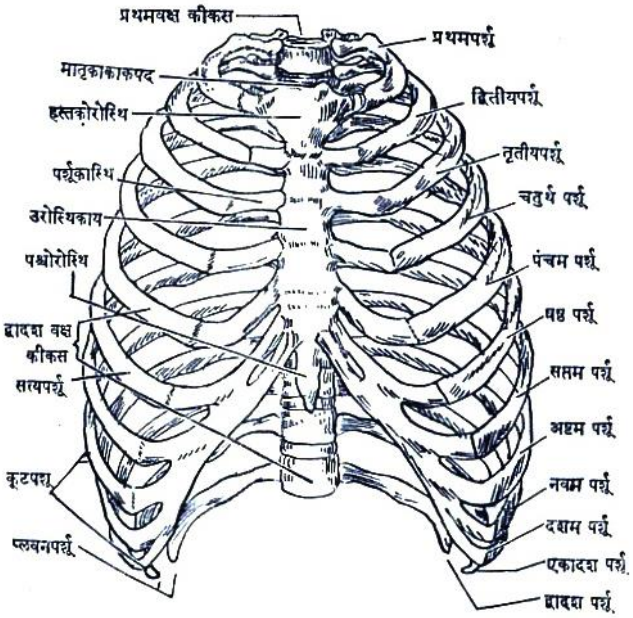


पर्शूकास्थि व उरोस्थि

प्रथम सात पर्शू युग्मे, मागे कीकसाशी व पुढे पर्शूकास्थीद्वारा उरोस्थीशी संधानतात. म्हणून याना सत्य पर्शू (true rib) म्हणतात. नंतरची तीन युग्मे आपल्या वरील स्पर्शूकास्थीशी संधानतात, उरोस्थीशी नाही. म्हणून यांना कूट पर्शू (false rib) व शेवटची दोन युग्मे अग्रभागी मुक्त असतात म्हणून याना प्लवन पर्शू (floating rib) म्हणतात. यांची अग्रटोके उदर भित्तीत चिकटतात.

प्रथम पर्शू सोडून इतर पर्शूंची रचना क्षैतिज्य तलात नसून पाठीमागून पुढें उतरती आहे. दोन पर्शूंच्या मधील स्थानास अंतरापर्शूस्थान (intcerostal space) म्हणतात, यात एकामागे एक तीन अंतरापर्शू पेशी असतात. यांच्या संकोचनामुळे पर्शू अग्र व उत्तर दिशेस उचलले जातात.

चित्र – १०२



वक्ष कंकाल

पर्शूकोण अर्बुदापुढे ५ (cm) असतो. यावर बाह्य तलावर एक कूट रेषा (ridge) असते. त्यावरून हा ओळखता येतो.

पर्शू प्रसीतेच्या आतील कडेवर अंतस् व मध्य पर्शू स्नायू व बाह्य कडेवर बाह्य पर्शू स्नायू निवेशतात, यामधून अंतरापर्शू वाहिन्या वचेता मार्ग क्रमतात.

वक्ष गुहा (thoracic-chest cavity)—

अस्थि व कास्थीनी मिळून बनलेला हा पिंजरा दीर्घ वर्तुळाकार असून त्यात श्वसन व परिवहणाची मुख्य अंगे सामावली असतात. ही खाली रुंद व वर निमुळती होत गेली आहे. पश्चभागी वक्ष कीकसकाय व त्यामधील अंतरा कीकस बिंब व पर्शूंचे पश्चभाग, अग्रभागी उरोस्थी, पर्शुकास्थी व पर्शूची अग्रटोकें, पार्श्वभागी पर्शूकाय व अंतरा पर्शूपेशी असतात. अंतर्द्वार भाषाकार असून पुढील बाजूस अवनत आहे. बहिर्द्वाराच्या तळाशी मध्यपटल असते. याच्या दोन्ही बाजू वर चढत जाऊन अग्रमध्यावर अधोउरोस्थिक कोण (infrasternal angle) करतात. गुहेच्या मध्यभागी अग्रपश्चभित्तीना जोडणारी मध्यावकाशपटि (mediastinal septum) असते.

ग्रैवपर्शू (cervical rib) क्वचित् ग्रैत्री कीकसापासून निघून ग्रीवेत पार्श्व व अग्र दिशेला जातो. हा अगदी लहान किंवा मोठा असतो. याचे अग्र टोक मुक्त असते, किंवा प्रथम पर्शूला चिकटलेले असते. हिचा वाहिन्या व चेतावर दाब पडून निपीड (pressure) लक्षणे व चिन्हे दिसतात.

खंड ४ : अध्याय ९

उत्तर अवयव (SUPERIOR EXTREMITY UPPER LIMB)

उत्तर अवयव हा रुंडाशी अंस चक्राने (pectoral girdle) जखडलेला आहे. अंसचक्र, अंसफलक (scapula) व अक्षक (clavicle) यांच्यामुळे बनले आहे. या चक्राला बाहू (arm) उपवाहू (torearm), मणिबंध (carpus) पाणि शलाका (metacarpus), व हस्तांगुली (degits) जोडलेले आहेत.

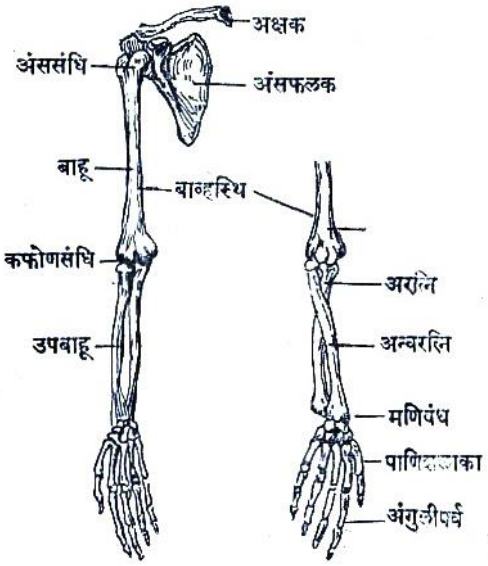
उत्तर अवयवात खालील अस्थींचा समावेश होतो —

अ) अक्षक (collar bone clavicle)	१
आ) अंसफलक (shoulder blade, scapula)	१
इ) बाव्हस्थि (humerus)	१
ई) अरत्नी (ulna)	१
उ) अन्वरत्नी—अरास्थि (radius)	१
ए) मणिबंधास्थि (carpal bones)	८
ऐ) पाणिशलाका (meta—carpal bones)	५
ओ) अंगुली पर्व (phalanges)	१४
	३२ × २ = ६४

अ) अक्षक—

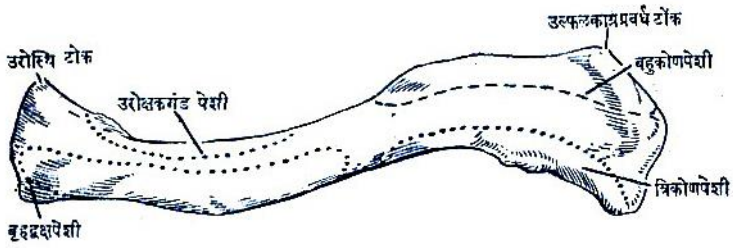
ही अस्थि ग्रीवेच्या तळाशी क्षैतिज्य तलात बसली आहे. ही पूर्ण, अधश्चर्म (subeuteneous) असल्याने सहज हातास लागते. ही लांब, गोल, दोन्ही टोकाना वक्र असलेली व टोके जाड असलेली अस्थि वक्ष गुहेच्या उत्तर द्वारावर बसलेली आहे. हिचा आकार इटॅलिक, ऱअवग्रहा सारखा असतो. हिच्या टेकूमुळे (prop) स्कंध शरीरापासून मागे व बाजूस दूर अंतरावर राखला जातो. त्यामुळे बाहूच्या हालचाली शरीराचा अडथळा न येता होऊ शकतात. याच्यामुळेच उत्तर दोन अवयव कंकाल अक्षाला (axial skeleton) चिकटला आहे.

चित्र – १०३



उत्तर अवयव सव्य

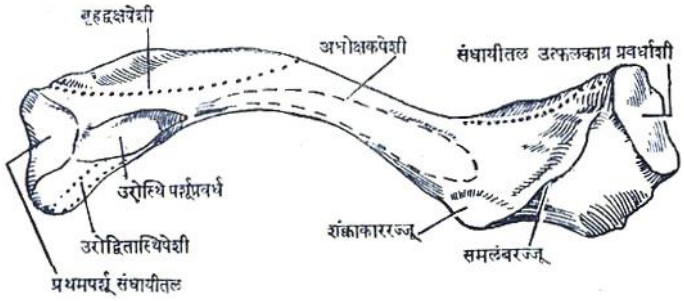
चित्र – १०४



वामअक्षक, उत्तरतल

याला दोन टोके, दोन वक्र, दोन तल, व एक दंड आहे. पार्श्व टोक चपटे असून उत्फलकार्गप्रवर्धाशी संधी करते. अभिमध्य टोक जाड व गोल असून हस्तकोरोस्थीवरील काकपदाशी संधी करतो. आतील वक्र, अग्रभागी उदुब्ज व बाहेरील न्युब्ज असतो. उत्तर तल चिक्कण असतो. अधस्तलाच्या बाह्य पश्चभागी एक शंक्वाकार पवर्ध (conoid tubercle) असतो. यावर उरोस्याक्षक अस्थिरज्जू चिकटतो. मध्य ⅓ भागावर एक प्रसीता असते यातून अधोक्षक (sub clavias) पेशी निघते.

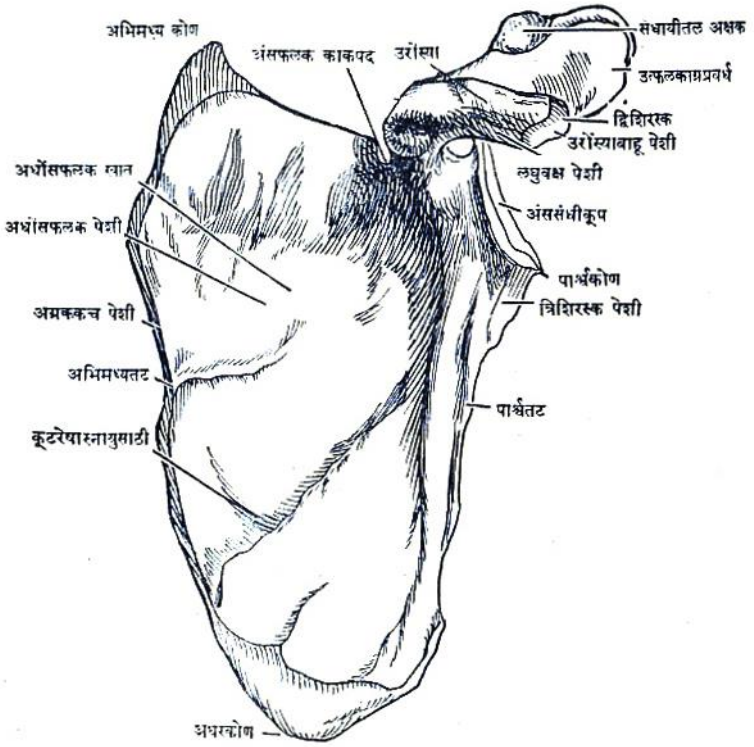
चित्र – १०५



वामअक्षक. अधोदर्शन

पेशी उपयोजन (M : attachment) —अभिमध्य उत्तरतलावरून उरोक्षक गंडवर्ध पेशी, अग्रतटावरून बृहदंसचक्र पेशी, पार्श्व अग्रतटावर त्रिकोण पेशी व पश्चतटावर बहुकोण पेशी (trapezius Muscle), अधर तलाच्या अभिमध्य अर्धावर बृहदंसचक्र पेशी, मध्य ⅓ भागावर अधोक्षक पेशी उपयोजन होते.

चित्र – १०६

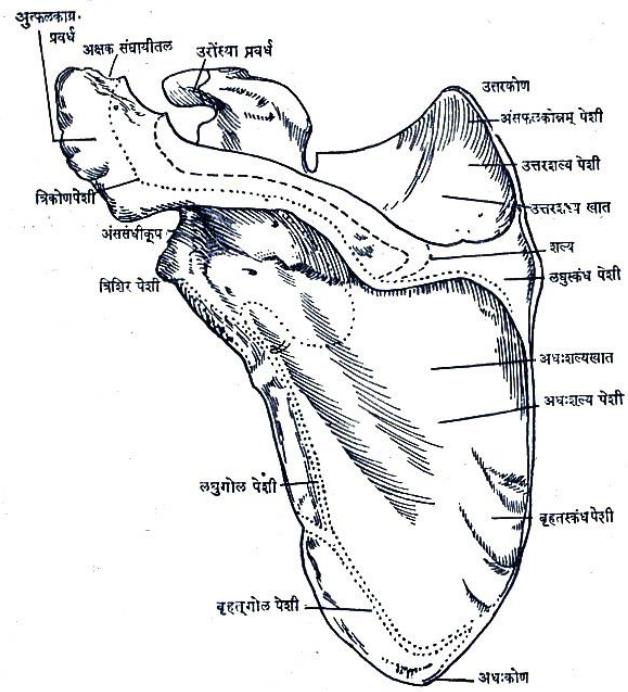


अंसफलक, वाम, पर्शूतल

आ) अंसफलक —ही चपटी, त्रिकोनीअस्थि वक्षगुहेच्या पश्चभागी, द्वितीय ते सप्तम पर्शूतलात चिकटून बसलेली असते. हिला पृष्ठ व पर्शू असे दोन तल, उत्तर अधर व पार्श्व तीन कोण, उत्तर पार्श्व व अभिमध्य तीनतट, उल्फकाग्र व उरोस्या दोन प्रवर्ध व एक अंसशल्य (scapular spine) असतात. शल्यामुळे पश्चतलाचे उत्तरशल्य व अधःशल्य खात (supraspinatus infra spinatus fossa) असे दोन भाग पडतात. हे दोन्ही भाग शल्याच्या पार्श्वभागी असलेल्या शल्य अंससंधीकाक पदामधून (spinoglenoid notch) एकमेकाशी संतत असतात. शल्याच्या मुळाशी त्रिकोनी भाग असतो. हा शल्य तीर्यकपणे बाह्य दिशेकडे गेल्यावर याचे पार्श्व टोकावर चपटा, मोठा व असप उत्फलकाग्र प्रवर्ध निघतो. अग्रभागी याचा अक्षकाच्या बाह्य टोकाशी संधी होतो. उत्तर कोण स्नायुनी आच्छादलेला असतो. अधर कोण हाताला लागतो. पार्श्व कोण जाड, रुंद व गोल असून त्यास शीर्ष म्हणतात. यावर अंससंधी कूप (glenoid cavity) असतो. या मध्ये बाव्हस्थी वरील शिर संधानित असते. संधीतल फारच उथळ असून बाव्हस्थी शिराला अगदी अपुरा कूप बनतो. हा वर निरुंद व खाली रुंद असतो. याच्या आतील भागी अरुंद ग्रीवा असते. शीर्षाच्या उत्तर भागात्न एक वाकडा प्रवर्ध निघतो. त्यास उरोंस्या (coracoid) म्हणतात. पार्श्व तटाच्या उत्तर भागी एक उभा अधोंस कूप (infraglenoid) अर्बुद असतो. शेष पार्श्वतट जाड असून अनेक स्नायू त्यावर उपयोजतात. अभिमध्यतट पातळ असतो. शल्य मूळा जवळ याला बांक आलेला असतो. उत्तर तट

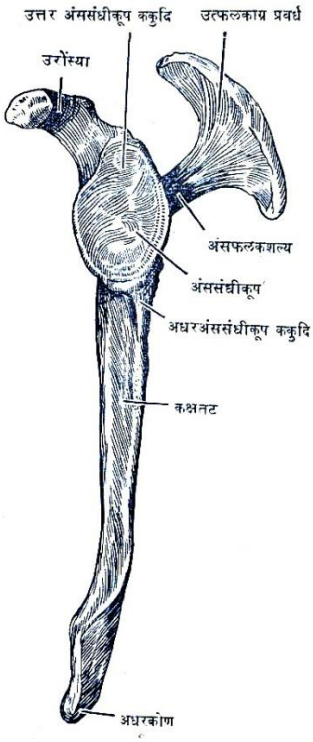
पातळ व तीक्ष्ण असतो. उरोंस्या मूला पासून उत्तर अंसफलक काकपदाने (suprascapular notch) हा विभक्त होतो.

चित्र – १०७



असफलक वाम पश्चस्वरुप

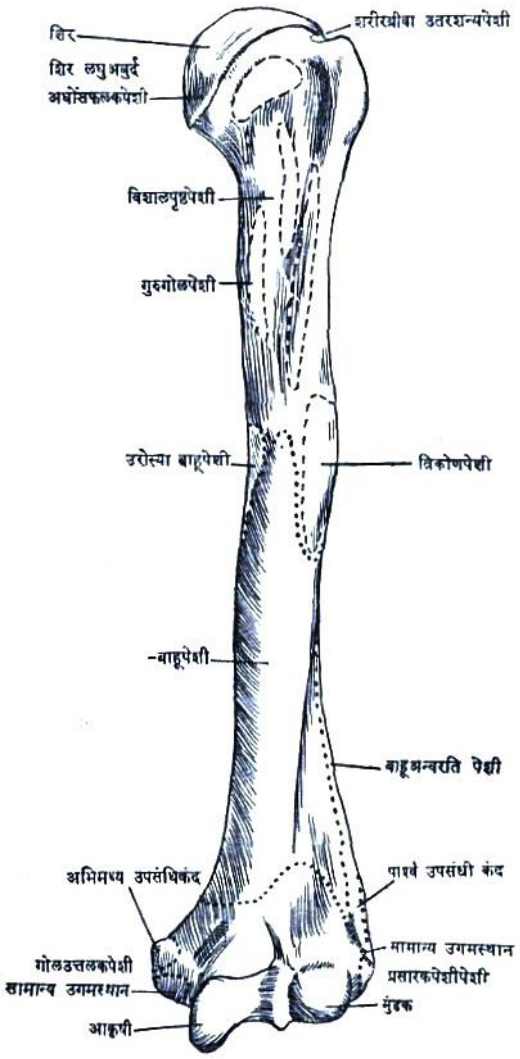
चित्र – १०८



अंसफलक, वाम, पार्श्वस्वरूप

पेशी उपयोजन —पर्शूतलावर अधोंसफलक पेशी (subscapularis),अभिमध्यतटाची आतील कड व अधर कोणाचा अंतस्तल यावर अग्रक्रकच पेशी (serratus anterior), बाह्य कडावर बृहत् स्कंध पेशी (rhomboideus major) वर त्रिकोनी भागावर लघुस्कंध पेशी (rhomboideusminor) अधोंसकूप अर्बुदावर त्रिशिर (triceps) पेशी दीर्घ शिर, अधःशल्य खातात अधःशल्य पेशी, उत्तर शल्य खातात उत्तर शल्य पेशी, बाह्य कडावर अंसफल कोन्नम पेशी (levator scapulae), उत्फलकाग्र प्रर्वधाच्या पश्चतलावर त्रिकोण पेशी, उरोंस्याच्या टोकावर द्विशिर पेशीचे लघुशिर व उरोंस्या बाहूचा स्नायू (coracobrachialis), पार्श्व तटाच्या पश्च कडावर वरून खाली बृहत् व लघुगोल पेशी (teres major & minor) उपयोजतात.

चित्र – १०९



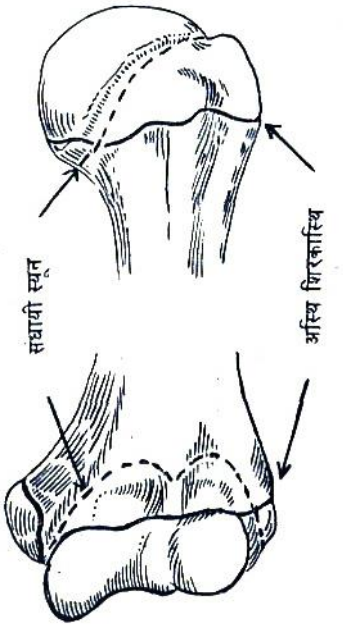
बाव्हस्थि, वाम अग्रस्वरूप

इ) बाव्हस्थि—

या लांब व गोल अस्थीला एक दंड व दोन पसरट टोके असतात. उत्तर टोकावर शीर्ष, ग्रीवा व लघु व गुरू अर्बुद (tubercle) असतात. शीर्ष अर्धगोलापेक्षा लहान असून त्यावर संधायीतल व कास्थि असते. हे अंसफलकावरील अंससंधीकूपात संधी करते याला अंससंधी (shoulder joint) म्हणतात.

शीर्षाखालच्या निरुंद भागाला ग्रीवा असते. हिला शारीर ग्रीवा (anatomied nech) म्हणतात. कारण यावर संधिप्रावर चिकटते. या दोन टोकाच्या अग्र उत्तरभागी लघु अर्बुद असते. याच्यामागे गुरू अर्बुद असते. या दोन अर्बुदामध्ये व खाली आंतर अर्बुद प्रसीता (intertubercular sulcus) असते. ही लांब, खोल व पन्हाळी सारखी असते. यातून द्विशिर स्नायूचा दीर्घ रज्जू संधि प्रावरातून बाहेर पडतो, व खाली उतरतो.

चित्र – ११०



बाव्हस्थि

दंड–उत्तरार्धात गोल व अधरार्धात चपटा असतो. याच्या पार्श्व मध्यावर एक उंचवटा असतो, त्यास त्रिकोण प्रार्बुद (deltoid tuberosity) म्हणतात. उत्तरटोक दंडाला मिळते त्या अरुंद भागाला शल्य ग्रीवा (surgical neck) म्हणतात. कारण याच जागी बहुतेक वेळा अस्थिभंग (fracture) होण्याचा संभव असतो.

अधर टोक पसरट असून त्यावर दोन संधिकंद (condyles) असतात. यांच्यामध्यें एक अस्पष्ट प्रसीता असते. पार्श्वकंद उदुब्ज असून अन्वरत्नीच्या उत्तर टोकाशी संधी करतो. याला मुंड (capitulum) म्हणतात. हा कंद केवळ अग्र भागीच असतो. अभिमध्यकंद आकृषि (pulley, trochlea) आकाराचा असतो. म्हणून त्यास आकृषि म्हणतात. याचा अरत्नीच्या उत्तर टोकाशी संधी होतो. याची आतील कडा लांब असते. त्यामुळे बाहू व उपबाहूंच्या लंब अक्षात अंदाजे १७० अंशाचा कोण होतो. त्यास नयन (carrying) कोण म्हणतात. संधिकंदाच्या आतील व बाह्यभागी हाताला सहज लागणारे दोन उपसंधीकंद (epicondyles) असतात. अभिमध्य उपसंधीकंदाच्या पश्चभागी असलेल्या खोल प्रसीतेमधून अरत्नीचेता (ulnar nerve) खाली उपबाहूत उतरते.

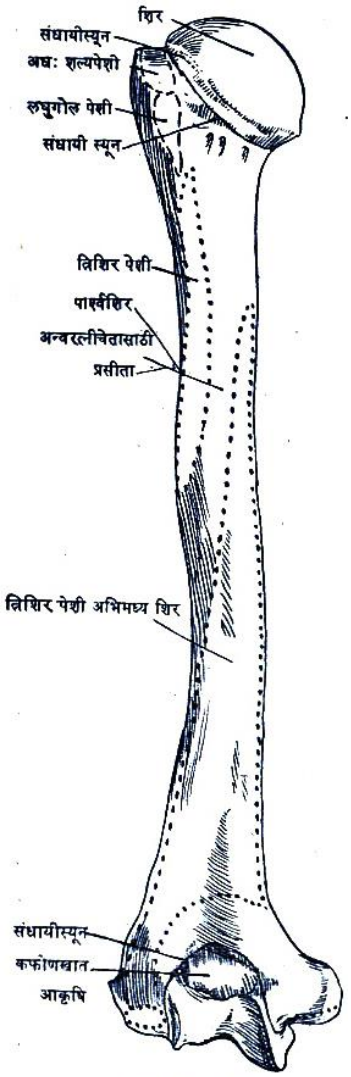
या टोकाच्या अग्रभागी अकृषीचे वर एक लहान खात असते. उपबाहूच्या पूर्ण आकोचनानंतर अरत्नीवरील चंचूवत् (coronoid) प्रवर्ध त्यात जाऊन बसू शकतो, म्हणून त्याला चंचूवत् प्रवर्ध म्हणतात.

याच्या पार्श्वभागी एक लहान अन्वरत्नी खात असते. पूर्ण आकोचनानंतर अन्वरत्नीच्या शीर्षाची अग्रकडा यात बसू शकते.

या टोकाच्या पश्चभागी आकृषीचेवर मोठा कफोण्यग्र (olecranon) खात असतो. पूर्ण प्रसारणानंतर अरत्नी वरील कफोण्यग्र त्यात जाऊन बसते.

चित्र – १११

चित्र – १११



बाव्हस्थि वाम, पश्चस्वरूप

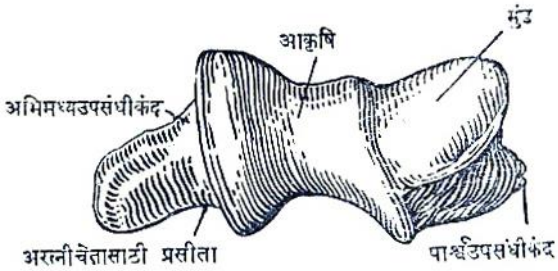
बाव्हस्थि वाम, पश्चस्वरूप

पेशी उपयोजन —

अग्रभागी उत्तर टोकावर—लघु अर्बुदावर अधोसफलक पेशी, गुरु अर्बुदावर उत्तर शल्य पेशी, दंडाच्या उत्तरार्धावर पार्श्वात्ः क्रमेण (from outside inward) गुरु अंसचक्र पेशी, (pectoralis major)

विशाल पृष्ठ पेशी (latissimus dorsi), गुरुगोल, त्रिशिरस्क पेशी, अभिमध्यरज्जू त्रिकोण अर्बुदावर, त्रिकोण अधरार्धावर बाह्यकडेवर बाहू अन्वरत्निपेशी (brachioradialis), अग्रतलावर बाहूपेशी (brachialis), अधर टोक—पार्श्वकडेवर, दीर्घ अन्वरत्नि मणिबंध प्रसारकपेशी (extensor carpiradialislongus), पार्श्व उपसंधी कंदावर सामान्य प्रसारक पेशी, अभिमध्य उपसंधी कंदावर सामान्य आकोचकपेशी, त्याचे थोडेवर गोल अधस्तलपेशी (pronator teres).

चित्र – ११२



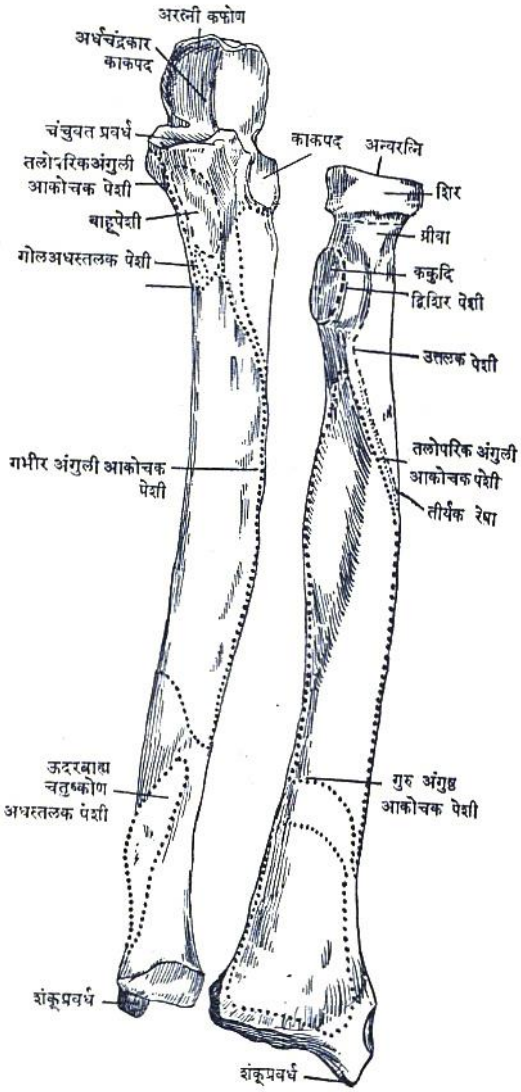
बाव्हस्थि, अधरटोक, वाम, अधरस्वरूप

पश्चभागी उत्तर टोकावर – गुरुअर्बुदावर, उत्तरभागी अधः शल्यपेशी, त्याचे खाली लघुगोलपेशी, उत्तरार्धावर तीर्यकपणे त्रिशिरपेशी—पार्श्वरज्जू, अर्धरार्धावर त्रिशिरपेशी—अभिमध्यरज्जू.

ई) अरत्नि –

ही लांब व गोल अस्थि उपबाहूमध्ये अभिमध्य बाजूस व अन्वरत्नीशी समांतर बसलेली असते. ही वरून खाली निमुळती होत जाते. पश्चभागी हिला थोडा पुढील बाजूस बांक आहे. हिचे उत्तर टोक मोठे व जाड असून त्यावर दोन प्रवर्ध, व दोन संधायीतल असतात सर्वात वर असलेल्या जाड प्रवर्धास कफोण्यग्र—कोपर म्हणतात. हे ठळकपणे हातास लागते. याच्या खालच्या भागी एक लहान स्तूपाकार प्रवर्ध असतो. त्यास चंचुवत प्रवर्ध म्हणतात. या दोन प्रवर्धामध्ये एक मोठा अर्धचंद्राकार संधायीतल असतो. याला आकृषि काकपद म्हणतात. हा बाव्हस्थीवरील आकृषीशी संधि करतो. चंचुवत पवर्धाच्या पार्श्वभागी दुसरा एक लहान गोलाकार संधायीतल असतो. याला अन्वरत्नी काकपद म्हणतात. याचा अन्वरत्नीच्या शीर्षाच्या कडेशी संधि होतो. अधर टोक अगदीच लहान असते. याचे आतील टोंक नोकदार असते. त्याला शंकूप्रवर्ध (styloid process) म्हणतात. हा ठळकपणे हातास लागतो. याचे पार्श्वभागी एक गोल संधायीतल असतो. तो अन्वरत्नीच्या अधर टोकावरील खोलगट संधायीतलाशी संधि करतो. याला शीर्ष म्हणतात. या संधीत संधायी बिंब असते.

चित्र – ११३



उपबाहूअस्थि वाम अग्रस्वरुप

चित्र – ११४

अन्वरत्नी अरत्नी, अस्थि अग्रस्वरूप

दंडाचा उत्तरार्ध त्रिकोनी असतो. याला तीन कडा व तीन तल असतात. पश्चकडा कोपरापासून खाली शंकू प्रवर्धापर्यंत अधश्चर्म असल्यामुळे ठळकपणें हातास लागते. पार्श्वकडेवर आंतर अस्थिकला (interosseous membrane) चिकटलेली असते.

पेशी उपयोजन—

अग्रभागी चंचुवत् प्रवर्ध व त्याखाली उतरत्या भागावर बाहू प्रवर्धाच्या आतील भागावर तलोपरिक अंगुली आकोचक पेशीचा एक स्नायू, याच्याखाली गोल अधस्तल पेशीचे अरत्नी शीर्ष, याच्याखाली सर्व अग्र तलावर गभीर अंगुली आकोचक (flexordijitorum profundus) याच्याखाली चतुष्कोण अधस्तलक पेशी उपयोजतात.

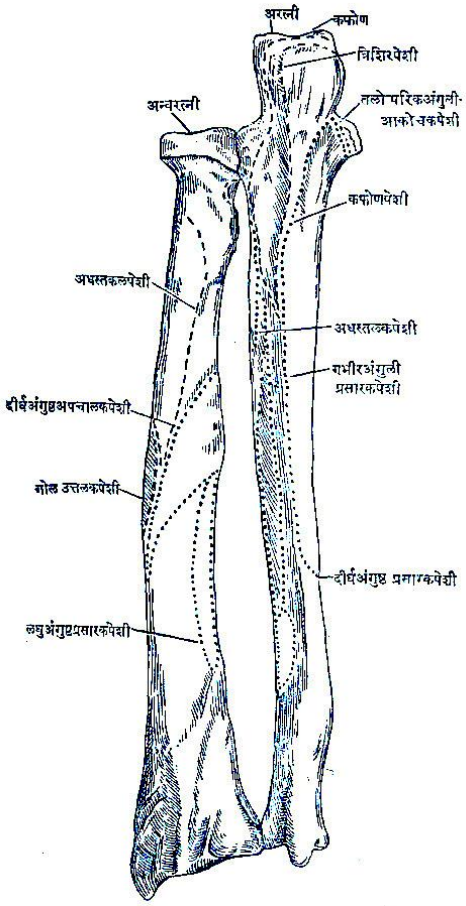
पश्चभागी कफोण्यग्रावर त्रिशिर पेशी, याच्याखाली कफोण (anconeus) पेशी, याच्याखाली बाह्यकडेवर अनुक्रमे दीर्घ अंगुष्ठ अपचालक (abductor policis longus), दीर्घ अंगुष्ठ प्रसारक (extensor policis longus) आणि तर्जनी प्रसारक पेशी (extensor indicis) उपयोजतात.

उ) अन्वरत्नि—

ही लांब व गोल अस्थि उपबाहूच्या पार्श्वभागी असून ती खाली जाड व पसरट होत गेली आहे. उत्तर टोक गोल असून त्याला शीर्ष म्हणतात. याचा उत्तर भाग शरावा-बशीसारखा खोल असतो. त्याचा बाव्हस्थीवरील मुंडकाशी संधि होतो. शीर्षाची कडा ही गोल असून तिचा अरत्नीशी संधी होतो. याखाली निरूंद ग्रीवा असते. हिच्या खाली व अभिमध्य बाजूस एक असम प्रवर्ध असतो. त्यास अन्वरत्नी अर्बुद म्हणतात. दंडाला पार्श्वबाजूस किंचित बाक असतो. याचा छेद त्रिकोनी असतो. आतील कडावर आंतर अस्थिकला चिकटते. अन्वरत्नी प्रवर्धापासून एक तिरपी रेषा पार्श्व मध्यापर्यंत जाते. हिला अग्र तिरश्चिरेषा म्हणतात.

अधर टोक मोठे, जाड व पसरट असून त्यावरील अधर खोलगट भागाने मणि बंधातील उत्तर पंक्तीतील (upper row) अस्थिशी संधी होतो. याचे बाह्यभागी नोकदार शंकूप्रवर्ध असतो. तो सहज हाताला लागतो. यावर मणिबंध संधीचा पार्श्व अस्थिरज्जू चिकटतो. या टोकाच्या आतील बाजूने अरत्नीच्या अधर टोकाशी संधि होतो. याच्या पश्चतलावर प्रसारक स्नायूसाठीं प्रसीता असतात. अरत्नी, अन्वरत्नी या अस्थि मानवामध्यें अगदी स्वतंत्र असून त्यांचे चलनहि स्वतंत्रच असते. चतुष्पादामध्ये या अस्थि एकमेकाशी जखडल्या असल्यामुळें त्यांचे स्वतंत्र चलन होत नाही.

चित्र – ११५



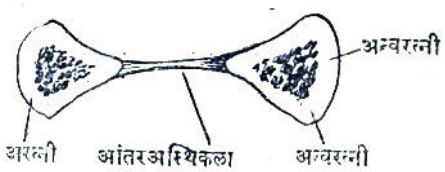
उपबाहू अस्थि वामपश्चस्वरूप

पेशी उपयोजन—अग्रभागी अन्वरत्नी अर्बुदावर द्विशिर पेशी स्नायू, याच्या पार्श्वभागी उत्तलक पेशी (supinator M) यावरील अग्रकडावर तलोपरिक अंगुली आकोचक पेशी, त्याच्या खाली व आतील भागी दीर्घ अंगुष्ठ आकोचक पेशी, अधर भागावर चतुष्कोन अधस्तलक पेशी.

ऊ) मणिबंध—

यात प्रत्येकी सहा तल असलेल्या, लहान आठ अस्थि असतात. या दोन पंक्तीत बसलेल्या असतात. उत्तर पंत्तीतील चार अस्थिंचा संधी उत्तर बाजूने अन्वरत्नीच्या अधर टोकाशी व अधर बाजूनें द्वितीय पंक्तीतील अस्थिशी होतो. अधर पंक्तीतील चार अस्थिंचा संधी उत्तर बाजूने उत्तर पंक्तीतील चार अस्थिशी व अधर बाजूने पाणि शलाकांच्या उत्तर टोकाशी होतो. शिवाय या आठ अस्थि पार्श्वबाजूने परस्पराशी संधि करतात. पण यात चलन फारच अल्प असते.

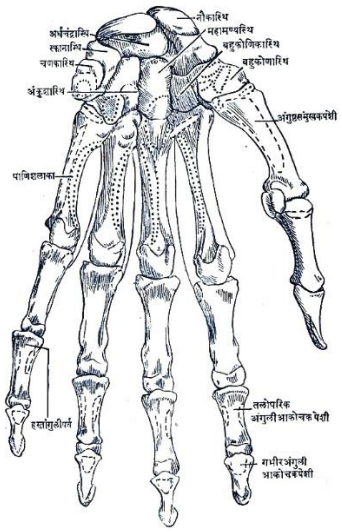
चित्र – ११६



अरत्नी, अन्वरत्नी, अनुप्रस्थ छेद

उत्तर पंक्तीत, चार अस्थि असतात. त्यांची (पार्श्वांतः क्रमाने) नांवे १) नौकास्थि (scaphoid, navicular) २) अर्धचंद्रास्थि (lunate) ३) स्फानास्थि (triquetrum, euneiform) ४) चणकास्थि (pisiform), अधर पंक्तीत त्याच क्रमात असलेल्या चार अस्थिंची नावे —१) बहुकोणास्थि (greater multangular, trapezium) २) बहुकोणिकास्थि (lesser multangular, trapezoid) ३) महामण्यस्थि (os magnum, eapitate) ४) अकुंशास्थि (unciform, hamate).

चित्र – ११७



हस्तअस्थि, वाम, अग्रस्वरुप

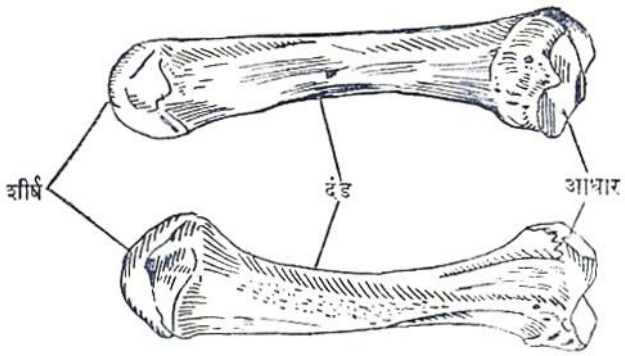
पेशी उपयोजन—

अग्रतलावर बहुकोणास्थिवर वरून खाली, दीर्घ अंगुष्ठ अपचालक पेशी स्नायू, अंगुष्ठ संमुख कारिणी (opponens pollicis) पेशी, लघु अंगुष्ठ आकोचक पेशी. चणकास्थिवर त्याच क्रमात अरत्नी मणिबंध आकोचक स्नायू व कनिष्टिका अपचालक पेशी उपयोजतात. पश्चतलावर पेशी उपयोजन असत नाही.

ए) पाणिशलाका—

या गोल लांबट पांच अस्थि तळ हातात असतात. यांची अत्तर टोके मणिबंधातील अधर पंक्तितील चार अस्थिशी व अधर टोके पांच अंगुली पर्वाशी संधानित असतात. या अस्थिला एक गोल शीर्ष, दंड व पसरट आधार असतो. शीर्ष दूरस्थ असून खोलगट, अंगुलीपर्वाशी संधानते. नेदिष्ट खोलगट आधार मणिबंधास्थिशी व ही दोन्ही टोके पार्श्वबाजूने परस्पराशी संधानतात. दंड हस्ततल भागी न्युब्ज असतात. अभिमध्य चार दंड समांतर असतात. प्रथम दंडमात्र इतराशी थोडा कोन करतो. यामुळेच तो हस्ततलावर ९०° पर्यंत परिभ्रामू शकतो. म्हणून अंगुष्ठ प्रत्येक अंगुलीस स्पर्श करतो. ही रचना केवळ मानवातच दिसते. यामुळे तो काहीहि वस्तू अंगुष्ठ व इतर अंगुली यामध्ये दृढ पकडून कुशल कार्य करू शकतो.

चित्र – ११८



पणिशलाका, वाम, हस्ततल

पेशी उपयोजन—

अग्रतलात, प्रथम पाणिशलाका आधारावर दीर्घ अंगुष्ठ अपचालक पेशी व त्याखाली अंगुष्ठ संमुखकारीणी पेशी, द्वितीय पाणिशलाकाच्या आधारावर अन्वरत्निमणिबंध आकोचक पेशी, तृतीय पाणिशलाका आधारावर अंगुष्ठ उपचालक पेशीचे तिरश्चिशिर व त्याच्या मध्यावर अनुप्रस्थ शिर, पंचम पाणिशलाकाच्या बाह्य कडेवर कनिष्टिका संमुखकारिणी पेशी, शेष पाणिशलाकावर हस्ततल आंतर पाणिशलाका पेशी.

पश्चतलात, प्रथम व द्वितीय पाणिशलाका आधारावर दीर्घ व लघु अन्वरत्निमणिबंध प्रसार पेशी व पंचम पाणीशलाका आधारावर अरत्नीमणिबंध प्रसारक पेशी. सर्व पाणिशलाकांच्या संमुख कडावर मिळून पृष्ठ आंतर पाणिशलाका (dorsal interosseous) पेशी उपयोजतात.

ऐ) अंगुली पर्व—

पांच पाणिशलाकाना लहान मोठ्या पांच अंगुली चिकटतात. यांचा पार्श्वातः क्रम—१) अंगुष्ठ (thumb) आखुड पण सबल असतो. २) तर्जनी (index finger), ३) मध्यमा, ४) अनामिका (ring finger), कनिष्ठिका-कठिनि (little finger), ही सर्वात लहान व कृश असते.

पर्व एकूण चौदा असतात. अंगुष्ठात दोन व इतर अंगुलीत प्रत्येकी तीन. प्रत्येकाला दंड, खोलगट आधार व गोल शीर्ष असते. शीर्ष दूरस्थ व आधार नेदिष्ट असतो. आधार पाणिशलाकावरील शीर्षांशी संधि करतात. शेष परस्पराशी संधि करतात, शेवटचे पर्वशीर्ष स्वतंत्र व निमुळते असते.

पेशी उपयोजन—

पर्वावरून पेशी उद्भवत नाहीत. त्यावर वरून येणाऱ्या पेशींचे उपयोजन होते. अंत्यपर्वाच्या हस्ततल आधारावर गभीर अंगुली आकोचक स्नायू व पश्चतलावर अंगुली प्रसारक स्नायू, मध्य पर्वाच्या दोन्ही कडावर तलोपरिक अंगुली आकोचक स्नायू, आदिपर्वाच्या दोन्ही बाजूवर अंतराअस्थिपेशी व क्षुद्र पेशीचे स्नायू संयुक्तरीत्या उपयोजतात. कनिष्ठिका आद्य पर्वाच्या आतील बाजूवर कनिष्ठिका अपचालक व आकोचक (abductor & flexordijiti minimi) पेशीचे स्नायू, अंगुष्ठ आद्यपर्व आधार पृष्ठ तलावर लघु अंगुष्ठ प्रसारक, पार्श्वभागी अंगुष्ठ लघु अपचालक व लघु आकोचक पेशी स्नायू, अभिमध्यभागी अंगुष्ठ उपचालक पेशी स्नायू उपयोजतात.

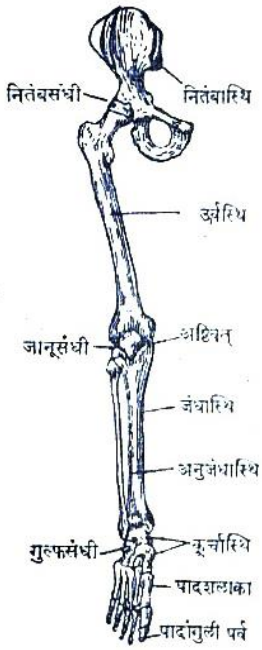
खंड ४ : अध्याय १०

अधर अवयव

अधर अवयव रुंडाशी श्रोणी चक्राने (pelvic girdle) जखडलेला आहे. दोन अनामिकास्थि व त्रिकास्थि यांच्यामुळे हे चक्र बनले आहे. या चक्राला उरू, जंधा, अनुजंधा, गुल्फ, पादशलाका व पादांगुली जोडल्या आहेत.

अधर अवयवात एका बाजूस खालील अस्थींचा समावेश होतो—

चित्र – ११९



अधर अवयव, सव्य

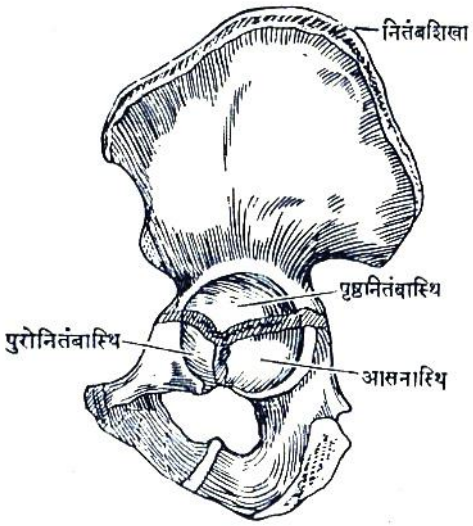
अ) नितंब, अनामिक, श्रोणी फलक अस्थि(hip, innominate, os coxae)	१
आ) ऊर्वस्थि (femur)	१
इ) जंधास्थि (tibia)	१
ई) अनुजंधास्थि–नडास्थि (fibula)	१
उ) अष्ठिवत्–जानुकपाल (patella)	१
ऊ) कूर्चा, गुल्फस्थि (tarsal bones)	७
ए) पादशलाका (metatarsal bones)	५
ऐ) अंगुली पर्व (phalanges)	१४
	३१×२=६२

अ) नितंबास्थि–

ही चपटी व वेडीवाकडी अस्थि असून उत्तर व अधर भागी पसरट ब मध्यभागी आकुंचलेली असते. ही आपल्या सदृश अस्थीशी पुढील भागी व त्रिकास्थीशी मागील भागी संधि करून श्रोणी चक्र बनवते. पृष्ठनितंबास्थि,–जधनास्थि (ilium), पुरोनितंबास्थि–भगास्थि, (pubis) व आसनास्थि–ककुंदर (ischium) या तीन अस्थि मिळून ही एक अस्थि बनली आहे. भ्रूणामध्ये या अस्थि स्वतंत्र असतात. पण प्रौढामध्ये या संयुक्त होऊन एकच नितंबास्थि बनते. याचा मध्यभाग जाड असून याच्या पार्श्वभागी एक कटोरीसारखा खोल खात असतो. त्यास श्रोणी उलूखल (acetabulum) म्हणतात. याच्या अधर व अग्रभागी एक मोठे अंडाकार विच्छेद (gap) असते. त्यास आसंवृत–रोधी रंध्र (obturator foramen)

म्हणतात. कारण जिवंतपणी ते आच्छादलेले असते. उलूखलाच्या उत्तरभागी पातळ, रुंद, पसरट, पंख्यासारखा पट्ट पसरतो. याची उत्तरकड उदुब्ज, वक्र असते. तिला नितंबशिखा (iliac crest) म्हणतात.

चित्र – १२०



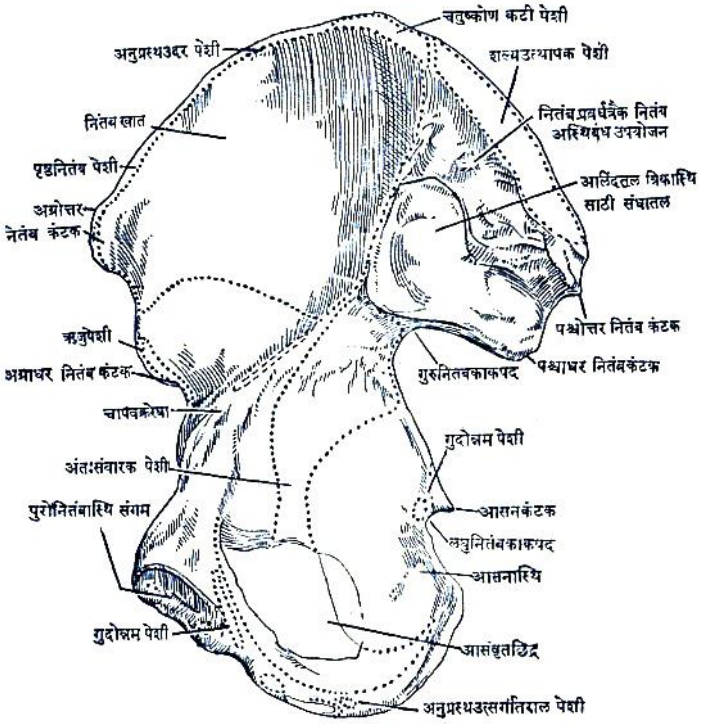
नितंबास्थि अस्थीयन

१ पृष्ठनितंबास्थि, जधनकपाल—

उलूखलाच्या उत्तरभागी असलेल्या पसरट, वक्र व पातळ भागस पृष्ठ नितंबास्थि म्हणतात. हिला चार कडा, तीन तल, चारकंटक असतात. अधर कडा लहान असून हिने श्रोणी उलूखलाचा वरचा ⅘ भाग बनतो. उत्तरकडा मोठी असून नितंब शिखा (iliaccrest) बनते. बाह्य भागावरील असम भागास नितंबतल, अंतस्तलावरील अग्रभागास नितंबखात व पश्चभागास त्रिकनितंबतल म्हणतात. नितंबशिखा वरून उदुब्ज असते. हिच्या अग्र व पश्च टोकाना अनुक्रमे अग्र व पश्च उत्तर कंटक (spim) म्हणतात. अग्रउत्तर कंटक जांघेमध्ये (groin) पार्श्वभागी सहज हाताला लागतो. पश्चउत्तर कंटक हाताला लागत नाहीं पण त्या ठिकाणी सजीव देहांत एक खळगी (dimple) दिसते. अग्र उत्तर कंटकाच्या वरील बाजूस ५ सें.मि. अंतरावर एक प्रवर्ध असतो. त्यास शिरप्रवर्ध म्हणतात. अग्रकडा अग्र उत्तर कंटकापासून खाली श्रोणी उलूखलापर्यंत उतरते. अग्रभागी ही न्युब्ज असते. हिच्या खालच्या उंचवट्याला अग्र अधर कंटक म्हणतात. पश्चकडा पश्च उत्तर कंटकापासून खाली उतरते. येथे पश्च अधर कंटक असतो. याखाली एकदम मागे वळून गुरुनितंब काकपद (great sciatic notch) बनते. खाली ही कडा आसनास्थीशी संतत होते.

सर्व नितंबतल चिक्कण व वक्र असतो. यावर उत्तर अधर दिशेने वक्र जाणाऱ्या पुढून मागे अधर, अग्र व पश्च नितंब रेषा असतात. अंत–स्तलावरील पश्च खडबडीत भागास त्रिकनितंबतल म्हणतात. यावर कर्णासारखा एक संधायीतल असतो त्यास अलिंदतल (auricular surface) म्हणतात. याचा त्रिकास्थिशी संधि होतो. याच्या मध्यावरून एक जाड रेषा-उंचवटा खाली तिरपापुढे जाऊन पुरोनितंबास्थिच्या उत्तर भुजाशी (ramus) संतत होतो. या जाड चाप सदृश रेषेला चापवक्र रेषा (arcuate or pectinial line) म्हणतात. या रेषेमुळे सत्य व खोटे कटीर भिन्न असतात.

चित्र – १२१



नितंबास्थी सव्य अंतस्तल

१) पेशी उपयोजन—

नितंब शिखेवरील बाह्य कडेवर बाह्य तिरश्चिपेशी, मध्य कडेवर आंतःतिरश्चि पेशी, आंतर कडेवर अग्रभागी अनुप्रस्थ उदरपेशी, मागे चतुष्कोण कटीपेशी (quadratus lumborum), त्याच्या मागे शल्य उत्थापक पेशी (erector spinae); अग्रोत्तर कंटकाखाली अंतकोची पेशी (sartorius), अग्र अधर कंटकावर व उलूखला वरच्या भागी ऋजु ऊरू (rectus femoris), पेशी, त्याच्या खाली लघु कटी (psoas minor), पश्चभागी, गुरुनितंब काकपदाचे खाली अंतःसंवारक (obturator internus) पेशी, नितंब खातामध्यें पृष्ठनितंब पेशी (iliacus) उपयोजतात.

२) पुरोनितंबास्थि

ही नितंबास्थीच्या अग्रभागी असते. हिच्या मध्य भागी काय असते व विरूद्ध बाजूच्या कायेशी संगम होऊन पुरोनितंबास्थी संगम (symphisis pubis) बनतो. कायेपासून वर व मागे उत्तर भुजा (superior ramus) जाते व उलूखलाला मिळते, व तशीच पुढे जाऊन उन्नत चापवक्र रेषाशी संतत होते. कायेपासून खाली व मागे अधर भुजा (inferior ramus) जाते व आसनास्थीच्या भुजाशी मिळते. या दोन्ही भुजा मिळून आसंवृत्त छिद्राचा अभिमध्य भाग बनतो. चाप वक्र रेषेमुळे कटीराचे दोन भाग पडतात. उत्तर भागास कूट (false) कटीर व अधर भागास सत्य कटीर म्हणतात. कायेच्या वरील तटाला पुरोनितंबास्थि शिखर व त्याच्या पार्श्वभागी असलेल्या उंचवट्याला पुरोनितंबास्थि अर्बुद म्हणतात.

३) आसनास्थि—

नितंबास्थीचा पश्च व अधर भाग आसनास्थीनें बनतो. याला काय व एक भुजा असते. कायेच्या वरच्या टोकाने उलूखलाचा अधर व पश्च भाग बनतो. हिच्या खालच्या टोकापासून एक भुजा पुढे जाऊन पुरोनितंबास्थीच्या अवरोही भुजाला मिळून आसंवृत छिद्र पूर्ण करते. कायेचा पश्च व अधर भाग फार जाड व असम असतो. याला आसन प्रवर्ध (ischial tuberosity) म्हणतात. याच्या उत्तर व पश्च भागापासून नोकदार आसनकंटक (ischial opine) निघतो या कंटकाखाली लघुनितंब काकपद (lesser sciatic notch) असते. रज्जुमुळे या काकपदाचे लघुनितंब छिद्र बनते. या छिद्रातून अंतः संवारक पेशीरज्जू व आंतर उपस्थ वाहिन्या व चेता (internal pudendal vessels & nerves) मार्ग क्रमतात. मनुष्य खाली बसला म्हणजे आसन प्रार्बुद सारखे भूमीवर टेकलेले असते. म्हणून हा भाग फार जाड असम बनतो.

श्रोणीऊलूखल—

नितंबास्थीच्या पार्श्वमध्यभागी एक वाटीसारखा खोल खळगा असतो. त्याला ऊलूखल म्हणतात. वाटीच्या परिघीवर बाह्यभागी प्रक्षिप्त (projecting) तट असतो. अधरभागी हा नसतो. येथे एक खाच असते. त्यास ऊलूखल खाच (acetabular notch) म्हणतात. ऊलूखलाचा तल खडबडीत असतो. पण खाच सोडून परिघीच्या शेष भागावर अर्धचंद्राकार (lunoti) संधायीतल असतो. याच्याशी ऊर्वस्थीचे शीर संधानित होते.

कटीराच्या तिन्ही अस्थी ऊलूखलात संधानित होतात.

आसंवृत छिद्र (obturator foramin)—

ऊलूखलाच्या अग्र व अधरभागी असलेले हे छिद्र आसंवृतकलेने आच्छादलेले असते. हे पुरोनितंबास्थी व आसनास्थीच्या योगाने बनते. याच्यावरील मोकळ्या भागातून आसंवृत वाहिन्या व चेता कटीरातून मांडीत उतरतात. याच्या उत्तरभागी ऊलूखल काकपदाच्या दोन टोकांवर आडवे चिकटलेले अस्थिबंध असते.

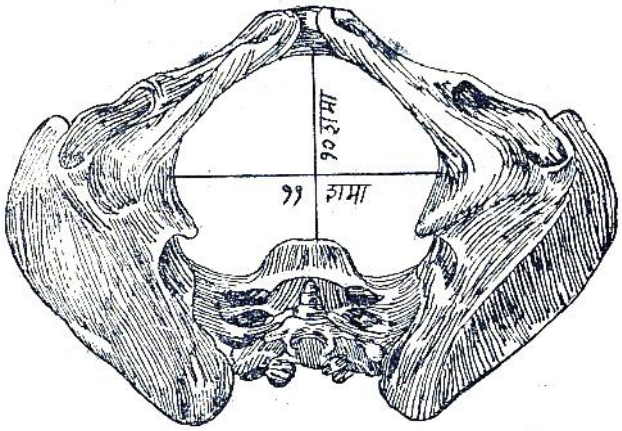
पेशी उपयोजन—पुरोनितंबास्थि प्रवर्धावर बंक्षण रज्जू चिकटतो व शिखरावर उदर ऋजूपेशी व स्तूपपेशी उद्भवतात. शिखराच्या पार्श्वभागी गुरू उपचालक (adductor longus) पेशी, खालच्या बाजूस सर्व अधरभुजावर कोमल (gracialis) पेशीचा रेखीव उद्भव असतो. याच्यावर लघुउपचालक पेशी उद्भवते. पश्चभागापासून गुदोन्नम व अंतःसंवारक पेशी उद्भवतात. उत्तरभुजाच्या अग्रभागात कांकतिक रेषेवर कंकतिका (pectenius) पेशी किंवा अग्रोरूपेशी उद्भवते.

आसनास्थि कायेच्या अग्रभागापासून बहिसंवारक पेशी, कंटकावर मिथुन पेशी (gemelus), प्रार्बुदावर अर्धकला पेशी (semimembranosus), अर्धस्नायु पेशी (semitendinosus), ऊरूद्विशिर पेशी (biceps femoris) आणि चतुःशीर पेशी उद्भवतात. अधरभुजावर महाउपचालक (adductor magnus) व बहिः संवारक पेशी उद्भवतात. पश्चभागावर गुदोन्नम पेशी उद्भवतात.

कटीर (pelvis)

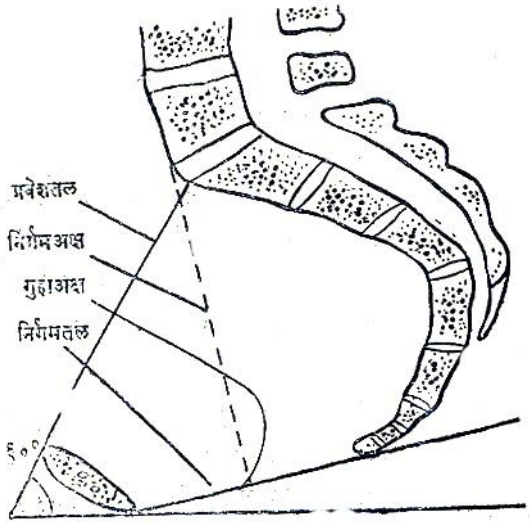
पात्रीसारखे (basin) दिसणारे, जाड व पसरट अस्थींचे एक चक्र (girdle) वर पृष्ठवंश व खाली अधर अवयव या चल भागामध्ये हे बसवलेले असते. याच्या अग्रपार्श्वभागी नितंबास्थि, पश्चभागी त्रिक व उपत्रिकास्थि असतात. त्रैकप्राग्र व चापवक्ररेषा यामुळे कटीराचे कूट व सत्य कटीर असे दोन भाग झाले आहेत. कूट कटीराच्या पश्चभागी त्रिकास्थि, व पार्श्वभागी पृष्ठनितंबास्थि असतात. अग्रभागी अस्थि नसते. म्हणून याला गुरू किंवा कूटकटीर म्हणतात. सत्यकटीराच्या पश्चभागी त्रिक व उपत्रिकास्थि, पार्श्वभागी श्रोणी ऊलूखल, व अग्रभागी पुरोनितंबास्थिसंगम असतात. याच्या सर्व बाजूने अस्थि असते, म्हणून याला लघु किंवा सत्यकटीर म्हणतात. हे कूटकटीरापेक्षा लहान असते.

चित्र – १२२



नारी कटीराचे विविध व्यास

चित्र – १२३

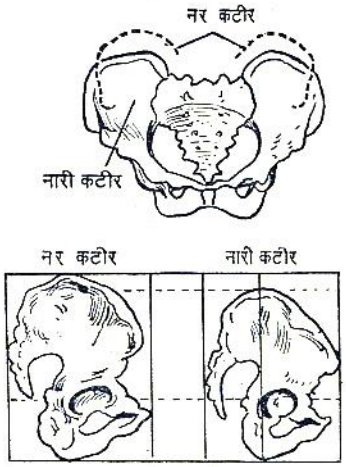


स्त्री–कटीर मध्य अग्रपश्चग छेद

सत्यकटीराला उत्तरभागी प्रवेशद्वार (inlet), मध्यभागी श्रोणीगुहा व अधरभागी निर्गमद्वार (outlet) असते. प्रसूतीशास्त्रात या गुहेच्या प्रवेश, मध्य व निर्गमद्वारांच्या व्यासांना (diameter) फार महत्त्व असते. पुढीलभागी पुरोनितंबास्थिसंगमाची खालची कडा, पश्चभागी उपत्रिकाचे टोक व पार्श्वभागी दोन आसनकंटक यांच्यामुळे झालेल्या निर्गमद्वाराला शारीर निर्गमद्वार (anatomical outlet) म्हणतात.

कटीर अक्ष—उच्छीर्ष अवस्थेमध्ये (erect position) कटीर अग्रबाजूस अभिनत असते (inclined) असते. प्रवेश व निर्गमतलाचा क्षेतिज्यतलाशी अनुक्रमे ६०° व १५° कोन होतो. स्वस्थस्थितीत कटीराचे दोन अग्रोतर कंटक व पुरोनितंबास्थींची वरची कडा एकाच उभ्या तलात येतात. म्हणून कटीराचा अक्षसुद्धा सरळ, उभ्या रेषेत नसून उत्तरअग्र बाजूस अभिनत झाला आहे.

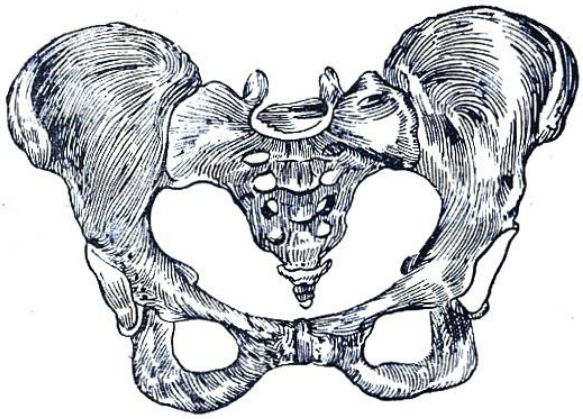
चित्र – १२४



कटीर तुलना

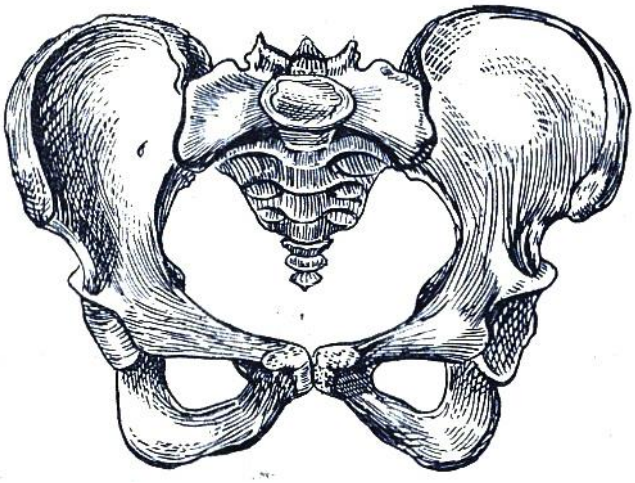
नर व नारी कटीरातील भेद —लिंगभेदानुसार कटीरात जितकी भिन्नता दिसते तितकी शरीराच्या दुसऱ्या कोणत्याही भागात दिसत नाही. प्रसूतीसमयी भ्रूणाचे शरीराबाहेर सुलभ निर्गमन व्हावे या दृष्टीने नारी कटीर उपयोजित (adapted) झालेले असते.

चित्र – १२५



नर कटीर

चित्र – १२६



नारी कटीर,

नारी कटीरावरील काही वैशिष्ट्ये

१) गुहेची खोली कमी आणि रुंदी व धारिता जास्त.
२) प्रवेशमार्ग मोठा व अंडाकार–पार्श्वात्पार्श्व जास्त.
३) त्रिकास्थि, रुंद व आखुड असून वक्रता जास्त.
४) पुरोनितंबास्थिसंगम अधिक रुंद व कमी उंच असतो.
५) नितंबशिखांची वक्रता कमी.
६) नितंबखात जास्त रुंद व पसरट.
७) आंतर ऊलूखल व्यास मोठा.
८) पुरोनितंबास्थिचाप जास्त रुंद व कमी उंच
९) आंतर आसनकूट व्यास मोठा.
१०) आसंवृत छिद्रे लहान व त्रिकोणी असतात.

खंड ४ : अध्याय ११

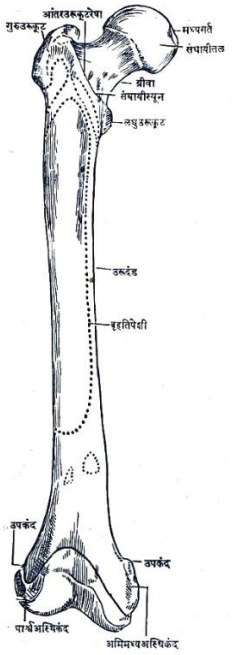
अधर अवयव

ऊर्वस्थि

मांडीतील ही अस्थि, शरीरातील सर्व अस्थींमध्ये लांब, सबल व मोठी आहे. हिला १ दंड, १ ग्रीवा, १ शीर्ष, २ टोके, २ संधीकंद व २ उप संधीकंद असतात. दंड गोल रंभाकार असून अग्रभागी थोडा उदुब्ज असतो. उत्तर टोकावर गोलशीर्ष, अभिमध्यभागी तीर्यकपणे दंडाला चिकटलेले असते. अधरटोक पसरट असून त्यावर दोन अस्थिकंद असतात. उच्छीर्ष अवस्थेत या दोन अस्थि कटीरापासून खाली जानूकडे तीर्यकपणे बसवलेल्या आहेत.

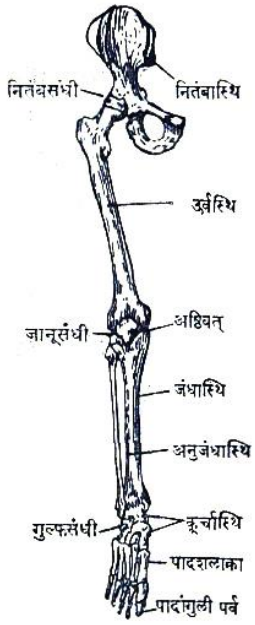
उत्तर टोकावर शीर्ष, ग्रीवा व ऊरूकूट असतात. शीर्षाचा आकार अर्धगोलापेक्षा थोडा मोठा असतो. हे उत्तर, अभिमध्य व किंचित् अग्रबाजूस वळलेले आहे. हे श्रोणी ऊलूखलात संधानित होते. याचा तल गुळगुळीत असून मध्यभागी लहान खळगा असतो, त्यास मध्यगर्त (fovea centralis) म्हणतात. यात गोल रज्जू (ligamentum tercs) चिकटतो. ग्रीवा ५ सें.मि. cm लांब असून दंडाशी १२५° कोन करते. या कोनामुळे जानू एकातएक न अडकता चलन सुलभ होते.

चित्र – १२७



उर्वस्थि, दक्षिण, अग्रस्वरूप

चित्र – १२८



अधर अवयव, सव्य

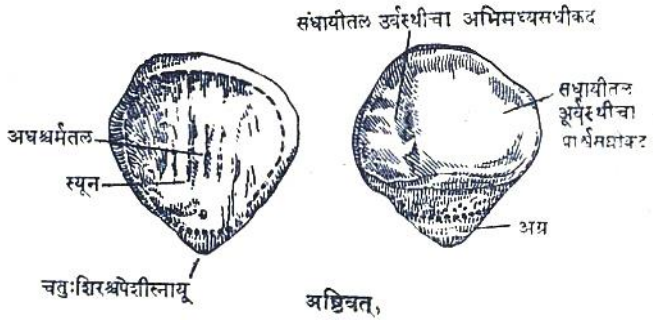
उरूकूट (trochanters)—ग्रीवा व अस्थिदंड यांच्या संगमावर उत्तर व अधरभागी दोन प्रवर्ध असतात. त्यांना उरूकूट म्हणतात. उत्तरकूट मोठा व चौकोनी असतो. त्यास महाउरूकूट म्हणतात. याच्या अभिमध्यभागीं एक खळगा असतो. त्यास उरूकूट खात (trochanteric fossa) म्हणतात. याचा पार्श्वभाग सहज हाताला लागतो. यावर नितंबपेशी उपयोजतात. लघुउरूकूट लहान शंक्वाकार असून अभिमध्य व पश्च बाजूस वळलेला प्रवर्ध आहे. यावर प्रधानकटी पेशी (psoas major) उपयोजते. पश्चभागी ग्रीवाचा दंडाशी जेथे संधी होतो त्याजागी दोन उरूकुटांना सांधणारी एक जाड शिखा दिसते. तिला आंतरकूट शिखा (inter-trochanteric crest) म्हणतात. अग्रभागी या जागी नुस्ती आंतरकूट रेषा असते. यावर संधीप्रावर चिकटते.

उरूदंड —हा मध्ये बारीक व दोन्ही टोकांना जाड—पसरट झालेला असतो. मध्यभागी हा तिकोनी असतो. याला तीन तल व तीन तट असतात. तिन्ही तल चिक्कण (smooth) असतात. यावर सर्व बृहतीपेशी (vastus) चिकटतात. दंडाला पुढील बाजूस बाक असतो. याच्या पश्चमध्यभागी जाड व रुंद पश्चतट असतो. याला रूक्षरेषा (linea aspera) म्हणतात. उत्तरभागी ही रेषा दुभागून आंतरकूट शिखेपर्यंत एक असम तिकोनी प्रांत होतो. यावर अग्रोरूपेशी (pectineus) उपयोजते. अधरभागीसुद्धा ही रेषा दुभागून खाली अभिमध्य व पार्श्वउपसंधीकंदापर्यंत जाते व एक तिकोनी प्रांत तयार होतो. याला जानूतल (poplitial surface) म्हणतात. यावर वपेचा जाड थर असतो. यातूनच उरू व जानू वाहिन्या मार्ग क्रमतात.

अधरटोक —हे बरेच जाड व पसरट असते. यावर दोन मोठे संधीकंद असतात. अग्रभागी हे एकमेकांशी संलग्न असतात. पण मध्यभागी उथळ प्रसीता असते. पश्चभागी एका मोठ्या विदराने विभक्त होतात. या विदराला आंतर संधीकंद खात (inter condylar fossa) म्हणतात. येथे हे संधीकंद जानुतलापासून पश्च बाजूस बरेच विक्षेपित असतात. अग्रभागीच्या संधितलावर अष्ठिवत् संधानतो. म्हणून त्यास अष्ठिवत्तल म्हणतात. अधर व पश्चभागीचा संधायीतल जंघास्थीसाठी असतो. म्हणून त्यास जंघातल म्हणतात. दोन्ही संधीकंदांच्या बाजूस व वर उपसंधीकंद असतात. खाताच्या पार्श्वभित्तीवर एक व अभिमध्यभित्तीवर एक चपटा ठसा (impression) असतो. यावर अनुक्रमे अग्र व पश्च व्यत्यसित रज्जू (crucial ligaments) चिकटतात.

अष्ठिवत् —ही सर्वात मोठी स्नायूजात अस्थि होय. जानूसंधीच्या अग्रभागी, चतुःशिरपेशीच्या स्नायूमध्ये ही तयार होते. ही तिकोनी व चपटी असून हिला दोन तल, तीन कडा व एक अग्र असते. हिचा अग्रतल फार असम असतो. त्यावर स्नायूच्या उपयोजनामुळे झालेले उभे उंचवटे दिसतात. पश्चभागावर अंडाकार संधायी तल असतो. एका उभ्या कूटाने तो दुभागतो. हा उभाकूट ऊर्वस्थीच्या अधर टोकावरील अग्रसंधायीतलावरील उथळ प्रसीतेशी संवादी (corresponding) असतो. या तलाखाली नोकदार असम टोक असते. त्यास अग्र म्हणतात. त्यावरून अष्ठिवत् स्नायू (ligamentum patalae) निघून खाली जंघास्थीवरील अर्बुदावर निवेषतो.

चित्र – १२९



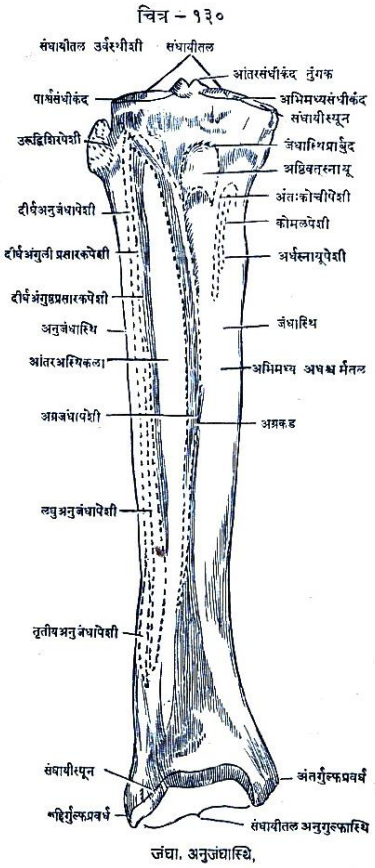
दक्षिण अग्र स्वरुप, पश्च

जंघास्थि —जंघातील दोन अस्थीमध्ये ही अस्थि अभिमध्य बाजूस असून फार सबल असते. कारण शरीराचा सर्व भार हिच्यावर पडतो. ऊर्वस्थीच्या खालोखाल ही लांब आहे. हिला दंड, दोन टोके, तीन तल व तीन कडा असतात. दंडाचा अनुप्रस्थ छेद तिकोनी असतो. दंड मध्ये बारीक व दोन्ही टोकांना जाड व पसरट असतो. आतील तल व विविक्त अग्र कड तलोपरिक असल्यामुळें संपूर्ण हाताला लागते. याला पायाची नडा, नळी (shin) असेही म्हणतात. बाह्य व पश्चतलावर बहुतेक सर्व जंघापेशींचे उपयोजन असते. बाह्यकडेवर आंतर अस्थिकला चिकटते. म्हणून तिला आंतर अस्थिकडा (interosseous border) म्हणतात.

उत्तर टोकावर, क्षैतिज्यतलात, शरावाप्रमाणे (बशी) खोलगट दोन संधायीतल असतात. यांच्यामध्ये आंतर संधीकंद (inter condyloid eminence) तुंगक नावाचा उभा उंचवटा असतो. यांच्याशी ऊर्वस्थीच्या अधर टोकावरील दोन संधीकंदांचा संधी होतो. आंतर संधीकंद प्रदेशावर एकापुढे एक दोन लहान अर्बुद असतात. यावर व्यत्यस्तित रज्जू चिकटतात. या टोकाच्या पश्च, अधर व पार्श्वभागी एक गोल, लहान संधायीतल असतो. त्यात अनुजंघास्थीचे उत्तर टोक संधानते. या संधीतलांच्या अग्रअधरभागी एक उद्वर्ध असतो. त्यास जंघास्थिप्राबुर्द (tibial tuberosity) म्हणतात. हे तलोपरिक असल्यामुळे सहज हाताला लागते.

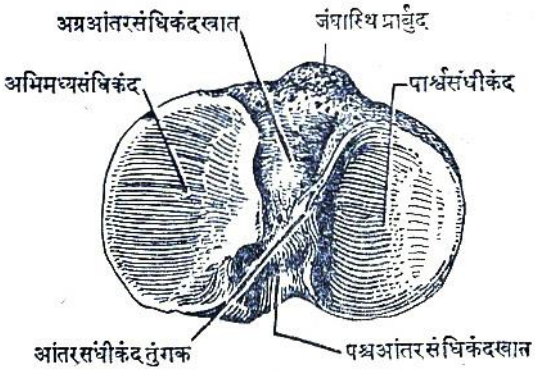
अधर टोक पसरट असून आतील बाजूस एक मोठा व खाली गेलेला विक्षेप असतो. त्यास अंतर्गुल्फप्रवर्ध (medial malleolus) म्हणतात. याच्या बाह्यतलावर अनुजंघास्थीच्या अधर टोकासाठी एक तिकोनी संधायीतल असतो. त्याला अनुजंघास्थि काकपद (fibular notch) म्हणतात. अधरतलावर काटकोनात संधायीतल असतो. येथे अनुगुल्फास्थीच्या (talus) उत्तर तलाशी संधी होतो.

चित्र – १३०



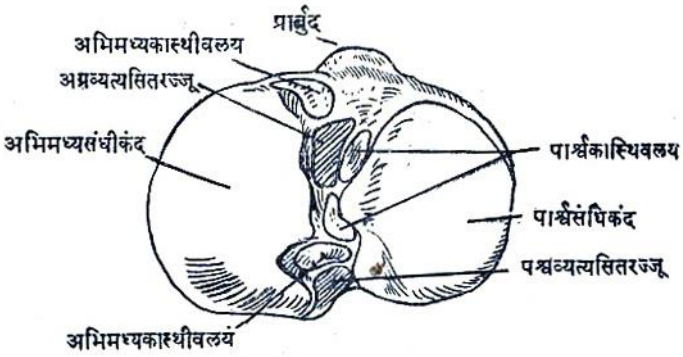
जंघा, अनुजंघास्थि,

चित्र – १३१



जंघास्थि, दक्षिण, उत्तर संधायी तल

चित्र – १३२



जंघास्थि, सव्य-अुत्तरतल

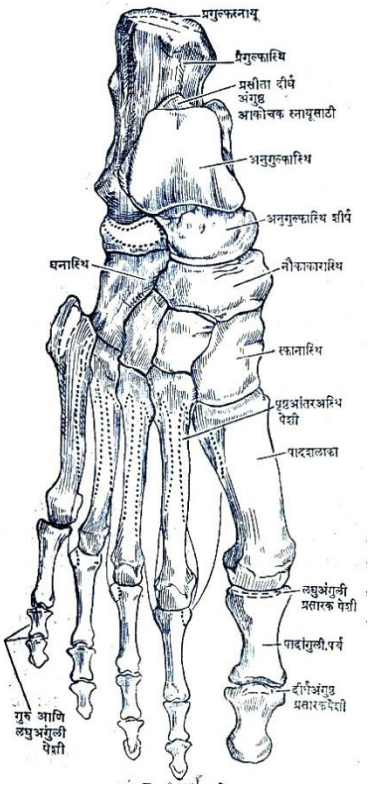
अनुजंघास्थि —तंगडीमध्ये ही बाह्यबाजूस जंघास्थीशी समांतर असते. ही फार कृश (slender) असते. कारण हिच्यावर शरीराचा भार पडत नाही. हिला दंड, उत्तर टोक व अधर टोक असतात.

उत्तर टोक किंवा शीर्ष –हे चौकोनी असून याच्या आतील उत्तरभागी एक संधायीतल असतो. त्याचा जंघास्थीच्या उत्तर पार्श्वभागी संधी होतो. पार्श्वउत्तर भागी शंकूवर्ध (styloid process) असतो. हा सहज हाताला लागतो. याच्या थोडे खाली पार्श्व भागावरून सामान्य जंघाचेता खाली उतरते. ती हाताला लागते.

दंड साधारण तिकोनी असून याला तीन कडा, तीन तल असतात. या सर्वांवर जंघापेशीचे उपयोजन असते. अभिमध्य कडावर आंतर अस्थिकला चिकटते. अभिमध्य तलावर सर्व प्रसारक पेशी उपयोजतात. पश्चतलावर सर्व आकोचक पेशी व पार्श्व तलावर सर्व जंघापेशी उपयोजतात.

अधरटोक लांबट असून अभिमध्यगुल्फप्रवर्धापेक्षा जास्त खाली विक्षेपते. याचा पार्श्वभाग तलोपरिक असतो. अभिमध्यभागी एक तिकोनी संधायीतल असतो. तो अनुगुल्फाशी संधी करतो. विक्षेपाच्या बाह्य व खालच्या भागी एक खाच असते. त्यास गुल्फखात (malliolar fossa) म्हणतात.

चित्र – १३३



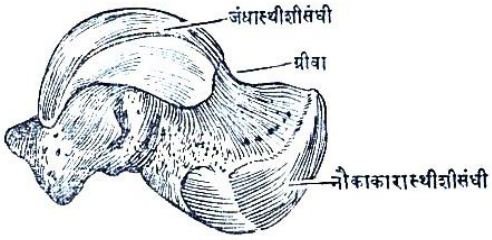
पादास्थि सव्य, उर्ध्वस्वरुप

पादकंकाल (skeleton of the foot)

यात कूर्चास्थि (tarsus). पादशलाका (metatarsus) व पादांगुली (toes) असे तीन भाग असतात. कूर्चामधील सात अस्थींनी पावलांचा पश्चार्ध बनतो. मागील पंक्तीत (row) गुल्फास्थि (calcaneus) व अनुगुल्फास्थि (talus) एकमेकां शेजारी नसून एकावर एक असतात. पुढील पंक्तीत नौका कारास्थि (navicular) धनास्थि (cuboid), व तीन स्फानास्थि (cuneiform) अशा पाच अस्थि असतात. यांच्यापुढे पाच पादशलाका व त्यांना चौदा पर्वे असलेल्या पाच पादांगुली संधानित असतात.

अनुगुल्फास्थि —जंधा व पादामधील अस्थींना जोडणारा हा दुवा आहे. यावर तीन संधायीतल असतात. दूरस्थ (clistal) गोल भागाला शीर्ष म्हणतात. याचा नावाकारास्थीशी संधी होतो. मध्ये उथळ प्रसीता असलेला उत्तर आकृषितल (trochlear surface) जंधास्थीशी व पार्श्व बाजूचा तिकोनीतल बाह्यगुल्फ प्रवर्धाशी संधी करतो.

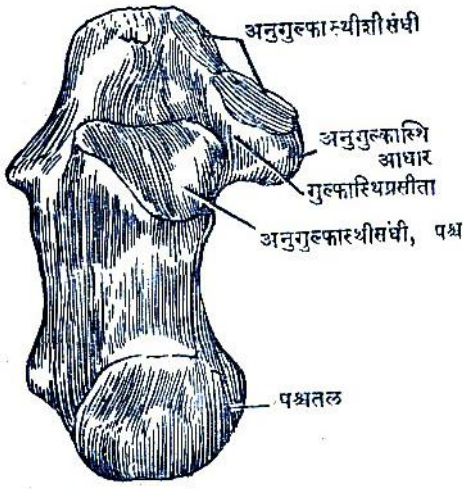
चित्र – १३४



अनुगुल्फास्थि, वाम, अभिमध्य

गुल्फास्थि–पार्ष्णी—कूर्चामधील ही सर्वात लांब, जाड व सबल अस्थि आहे. याला जंघास्थीच्याही मागे जाणारा एक मोठा प्रवर्ध असतो. तीच टाच होय. यावर जंघापेशी उपयोजतात, व त्यामुळे त्यांना उद्यामाप्रमाणे कार्य करता येते. याच्या पश्चअधरभागावर जंघापिंडी पेशीचा मोठा गुल्फस्नायू (tendoachilis tendo calcanius) उपयोजतो. या अस्थीचा अक्ष वर व पुढे वळलेला, तिरपा असतो. याच्या उत्तर भागावरील तीन संधायीतल अनुगुल्फास्थीशी व अग्रभागावरील घनास्थीशी संधी करतात. अभिमध्य भाग न्युब्ज असून त्यावर एक निधाया (shelf) सारखा प्रक्षेप (projection) असतो. यावर अनुगुल्फास्थि (talus) टेकतो. म्हणून याला अनुगुल्फास्थि आधार (sustentacular talare) म्हणतात. हा सहज हाताला लागतो. याच्याखाली एक प्रसीता असते. त्यातून दीर्घ अंगुष्ठ आकोचक पेशीचा स्नायू पुढे पादात जातो.

चित्र – १३५

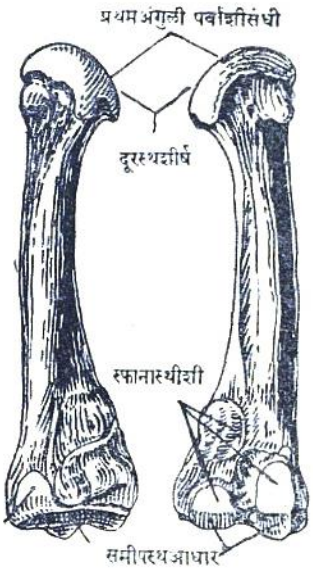


गुल्फास्थि, बाम, अुत्तरतल

नौकाकारास्थि—मागे अनुगुल्फास्थि व पुढे तीन स्फानास्थि किंवा कीलास्थीशी संधी होतो.

स्फानास्थि —या तीन लहान अस्थी मागे नौकाकारास्थि व पुढे तीन पादशलाका यांच्यामध्ये कीलासारख्या (wedge) बसवलेल्या असतात. यांच्यामुळे पादातील अनुप्रस्थचाप तयार होते.

चित्र – १३६



व्दितीयपादशलाका

घनास्थि—हे चौकोनी असून मागे गुल्फास्थि व पुढे दोन पादशलाका यामध्ये असते. याच्याखाली दीर्घ जंघापेशीस्नायूसाठी प्रसीता असते.

पादशलाका—या पाच लांब अस्थींना मध्ये दंड, समीप टोक किंवा आधार व दूरस्थ टोक किंवा शीर्ष असते. सर्वांचे आधार तीन स्फानास्थि आणि घनास्थि व सर्वांची शीर्षे प्रथम अंगुली पर्वाशी संधी करतात. दोन पदाशलाकामधील भागी आंतरअस्थिपेशी (interossei) चिकटतात.

पादांगुलीपर्व (phalanges digitorum pedis) —हस्ताप्रमाणेच ही चौदा असतात. पण थोडी जाड व आखुड असतात.

पाद—पाऊल (pedes—foot)

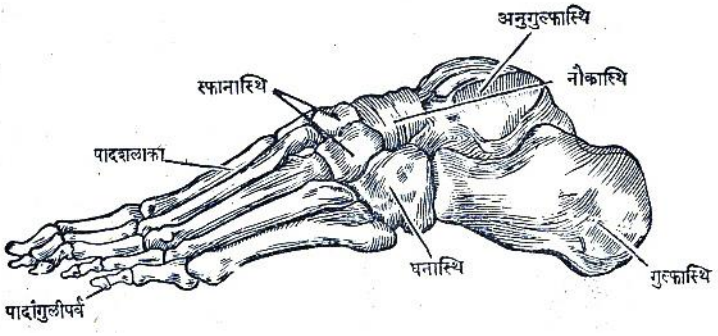
पावलावर सर्व शरीराचा भार व तोल असल्यामुळे पावलाची रचना हातापेक्षा भिन्न असते. ते उभ्या शरीराशी काटकोन करते. म्हणून माणसाला भूमीवर उभे राहता येते हे मानवाचे वैशिष्ट्य होय. सर्व शरीराचा भार पावलावर पडत असल्यामुळे त्यातील अस्थि जाड व सबल असतात, व लवचीक रज्जूंनी जखडलेल्या असतात.

हस्त व पादकंकालाची तुलना

दोहोंची रचना सामान्यतः एकाच तत्वावर अधिष्ठित असते. परंतु कार्य भिन्नतेमुळे त्यांच्यात काही भेदही आहेत. पायावर सर्व शरीराचा भार पडत असल्यामुळे त्यातील अस्थि जाड, आखुड व सबल असतात. त्यांच्यातील चलन फार थोडे असते. हस्त हे पकडण्याचे मुख्य साधन असल्यामुळे त्यातील संघटक (component) भाग अधिक चलिष्णू (mobile) असतात. अंगुष्ठाची पाणीशलाका आपल्या लंब

अक्षावर ९०° इतकी भ्रमू शकते व अंगुष्ठ प्रत्येक अंगुलीला स्पर्शू शकतो. यामुळे माणसाला एखादी वस्तू अंगुष्ठ व करांगुली यात दृढ धरता येऊन त्यास अनेक कुशल कामे करता येतात. इतर कोणत्याही प्राण्यात ही क्रिया होत नाही. हस्त, बाहू व उपबाहू यांच्या लंब अक्षात असतो. पण पाद; उरू व जंघा यांच्या लंब अक्षाच्या काटकोनात असतो. म्हणून माणसाला उच्छीर्ष उभे राहता येते. यामुळे सर्व शरीराचा भार कूर्चास्थि व पादशलाकावर पडतो. त्याच्या गतीत प्रत्यास्थता व उत्थापकता (spring) येऊन सर्व भार कार्यक्षमरीत्या तोलला जावा म्हणून कूर्चास्थि व पादशलाका यांच्या रचनेत उभ्या व आडव्या अनेक चापांची योजना करण्यात आली आहे.

चित्र – १३७



पादकंकाल वाम अभिमध्यस्वरूप.

[विशेष वर्णन खं. ५–अ ३ वर पहावे.]

पेशी उपयोजन –

ऊर्वस्थीच्यावरचे टोक–गुरूकूटाचयवरील टोकावर पायरीफॉर्मिस, अग्रभागावर नितंबलघुपेशी, खालील भागावर पार्श्वबृहतिपेशी, (vastus lateratio), लघुकूटावर गुरूकटीपेशी, त्याच्या बाजूस अभिमध्य बृहतिपेशी, गुरूकूटाच्यावरील पश्चभागी नितंब मध्यपेशी, कूटखातामध्ये बाह्य आसंवृतपेशी, खालच्या भागी उरूचतुष्कोण पेशी.

दंडाच्या अग्रभागी पार्श्वार्धावर पार्श्वबृहतिपेशी, पश्चभागी बाहेरून आत मध्यंतर बृहतिपेशी, महानितंबपेशी, ऊरूद्विशिरपेशी, गुरू–महालघु उपचालकपेशी, अभिमध्य बृहतिपेशी.

खालचे टोक–पश्चअभिमध्यभागी जंघापिंडीपेशी (gastroc nemeus) चे अभिमध्यशीर्ष, पार्श्वभागी पार्श्वशीर्ष.

जंघास्थि, वरचे टोक, अग्रभागी जंधाप्रार्बुदावर अष्ठिवत् रज्जू, पार्श्वउत्तरभागी अर्धकला (semimembranosus) पेशी, खालच्याभागी अंतकोची (sartorius) पेशी, कोमल (gracilis) पेशी, अर्धस्नायूपेशी.

दंडाच्या पार्श्वभागी अग्रजंघा (tibiatis anterior) पेशी,

पश्चभागी—वरचे टोक अभिमध्यभागी अर्धकलापेशी, थोडे खाली पश्चजानू (popliteus) पेशी, त्याच्या बाह्यभागी जंघापिंडिका (soleus) पेशी, दंडावर बाहेरून आत पश्चजंघापेशी, दीर्घअंगुलीआकोचकपेशी.

अनुजंघास्थि, अग्रभाग, वरचे टोक, उरू द्विशिरस्क स्नायू, बाहेर व आत गुरूअनुजंघा (peroneus longus) पेशी, दीर्घअंगुलीप्रसारकपेशी, पश्चजंघा पेशी, दंडावर लघुअनुजंघापेशी, दीर्घअंगुष्ठप्रसारकपेशी.

अनुजंघास्थि—पश्चभाग, वरचे टोक, जघापिंडिकापेशी, दंडावर दीर्घअंगुष्ठआकोचकपेशी व खाली लघुअनुजंघापेशी.

पाद, उत्तर भाग, गुल्फास्थीच्या पश्च अधरभागी गुल्फ स्नायू, अग्रउत्तरपार्श्वभागी लघुअंगुलीप्रसारक स्नायू, पादशलाकांच्या दोन्ही संलग्न बाजूवर पृष्ठअंतराअस्थीपेशी (interossei), कनिष्ठिकेच्या आधारावर लघुअनुजंघापेशी स्नायू.

खंड ५

खंड ५ : अध्याय १

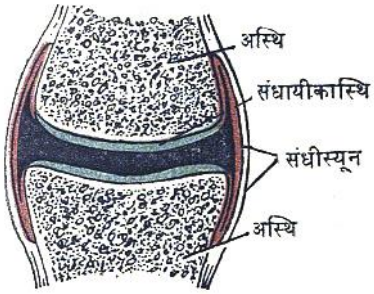
संधिकी (SYNDESMOLOGY)

भ्रौणविकास व वर्गीकरण

भ्रौण विकास

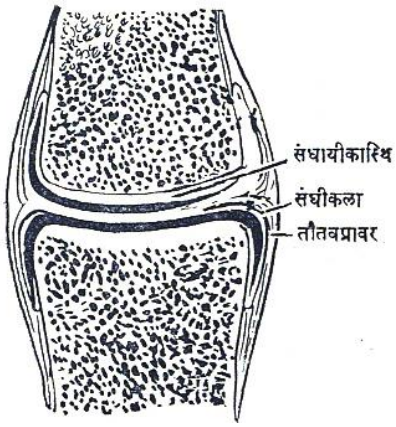
योज्यूतिकर (mesenchyma) पासून कंकालाचे विविध भाग बनतात. पृष्ठवंषापासून निघणाऱ्या कुड्मांच्या दंडामध्ये विशिष्ट जागी कास्थीयन व पुढे अस्थीयन होऊन अवयवांच्या अस्थी बनतात. पण मध्ये काही विशिष्ट कास्थीयन न होता तंतू योजीऊतीच राहते. या भागात पोकळी उत्पन्न होऊन आतून संधिकलेचे (synovial membrane) आवरण चढते व याप्रकारे कलासंधी (synovial joint) तयार होतो. बाहेरील तंतूयोजीऊतीचे संधीस्यून (sac) बनते. काही भागात या योजीऊतीचे तंतू जास्त घन व दृढ होतात. यांचेच पुढे रज्जू (ligaments) बनतात. काही ठिकाणी, स्यूनात, योजीऊतीचे काही भाग कायम राहतात. त्यांचेच पुढे आंतरसंधीबिंब (inter articular disc) व कास्थीवलय (meniscus) बनतात.

चित्र – १३८



स्यूनसंधी, साधा, उभाछेद

चित्र – १३९



सांधा, स्यूनसंधि–उभाछेद

व्याख्या—शरीरातील विविध अस्थींच्या परस्पराशी येणाऱ्या संबंधास संधी (joint, articulation) म्हणतात. शरीराची योग्य दिशेने हालचाल व्हावी म्हणून विशिष्ट ठिकाणी विशिष्ट संधींची योजना केलेली असते. विशिष्ट पेशीच्या सुसंबद्ध क्रियेमुळे व संधींच्या योग्य योजनेमुळे उद्यामसंहती (lever system) तयार होऊन थोड्या श्रमात पुष्कळ कार्य करून घेणे हाही संधीचा एक प्रमुख उद्देश आहे.

संधीमध्ये भाग घेणाऱ्या सर्व अस्थींची टोके संघायीकास्थी नावाच्या गुळगुळीत कास्थीने आच्छादलेली असतात. दोन किंवा अधिक अस्थींचा विशिष्ट संबंध कायम राहावा म्हणून या अस्थींची टोके लांब, चिवट व लवचिक अशा अस्थी रज्जूंनी परस्परांशी बांधलेली असतात. सांध्याभोवती असणाऱ्या पेशी व स्नायू यांचाही संधी स्थिर ठेवण्यासाठी बराच उपयोग होतो.

वर्गीकरण

संधींचे मुख्य तीन वर्ग पडतात —१) तंतूयुत, २) कास्थीयुत आणि ३) कलायुत (synovial) संधी.

१) तंतूयुत संधी —यात अस्थींची टोके तंतूऊतीने जोडलेली असतात. यात चलन बहुतेक नसतेच. उदा. कर्परास्थीमधील सेवनी, हन्वस्थीवरील गर्तामध्ये बसवलेले दंतकूट इ.

२) कास्थीयुत संधी —यात दोन अस्थि एका कास्थीपटीने संयुक्त झालेल्या असतात. यात चलन फार थोडे असते. उदा. अंतराकीकसबिंब, पुरोनितंबास्थी संगम.

३) कलायुत संधी —शरीरातील बहुतेक सर्व संधी यात मोडतात. याची वैशिष्ट्ये—अ) अस्थीची टोके संधायीकास्थीने आच्छादलेली असतात. आ) यामध्ये संधीगुहा असते. इ) संधीस्यून-प्रावर असते. ई) स्यूनाच्या अंतर्भागी संधीकला चिकटलेली असते. उ) स्यूनाभोवती बाहेरून स्नायू व रज्जू असतात. ऊ) काही संधीगुहा, संधायीकास्थिबिंब किंवा अर्धचंद्राकार कास्थिवलयाने दुभागलेल्या असतात. ए) संधीकलेपासून संधीद्रव (synovia) नावाचा द्रव पाझरतो. त्यामुळे अभ्यंजनाचे कार्य साधते. ऐ) अखंडस्यूनामुळे संधीगुहा वाताप्रवेश (airtight) असते. त्यात ऋणनिपीड (vacuum) असतो. म्हणून संधीतील एखादी अस्थि जास्त ओढली गेल्यास या ऋण निपीडामुळे ती जास्त ओढली जात नाही.

अशा सर्व रचनेमुळे या संधीत अत्यल्पपासून अत्यधिक मर्यादेपर्यंत चलन होऊ शकते.

संधीतील चलनाप्रमाणे यांचे तीन मोठे प्रकार पडतात—

१) चेष्टावत, परिचेष्ट, चलसंधी (freely movable-diarthrosis).

अ] **ऊलूखल संधी** (ball and socket joint, circumduction)—येथे खोल संधायीतलात फिरणारे गोल अस्थिशीर्ष असते. यामध्ये काही ठराविक मर्यादेपर्यंत कोणत्याही दिशेस चलन होऊ शकते. उदा. अंस व नितंब संधी.

आ] कोर संधी (hinge joint, gingly mus)—यात केवळ एकाच तलात बिजागरीप्रमाणे चलन होऊ शकते. उदा. कफोण, जानू.

इ] विवर्त संधी (pivot joint)—यात कीलाभोवती वलय क्षैतिज्य तलात फिरते. उदा. शिरोधर अक्ष संधी.

ई] पल्याण संधी (saddle joint)—यात विरोधी संधायीतल व्युत्क्रमेण (reciprocally) न्युब्जोदुब्ज (concavoconvex) असतात. यात एकाच तलात चलन होते. उदा. अंगुष्ठ.

२) प्रसर संधी (gliding joint, amphy-arthrosis)—यातील अस्थि परस्परावर किंचित सरकू शकतात. उदा. मणिबंध, कूर्चा इ.

३) स्थिर अचल संधी (imperfect, synarthrosis) —हा स्थिर असून त्यात चलन मुळीच होत नाही. उदा. करोटीतील सेवनी.

संधीचा रूधिरप्रदाय

संधीस्यूनाच्या बाह्यभागी, रूधिरवाहिन्यांचे परिसंधायीप्रतान (periarticular plexus) पसरलेले असते. त्यापासून निघणाऱ्या काही शाखा प्रावराला छेदून आत जातात व सर्व घटकांना प्रदाय करतात.

चेताप्रदाय —संधीभोवती असलेल्या पेशींना प्रदाय करणाऱ्या चेतापासूनच शाखा निघून संधीला प्रदाय करतात.

संधीतील चलन व त्यामुळे अवयवास प्राप्त होणारी स्थिती—

१) आकोचन (flexion) —शरीराचा एखादा भाग दुसऱ्या भागावर वाकणे
उदा. उपबाहू बाहूवर वाकणे.

२) प्रसारण (extention)—एखादा वाकलेला भाग सरळ करणे.
उदा. वाकलेला उपबाहू बाहूशी एका रेषेत आणून सरळ करणे.

३) अपचालन (abduction)—एखादा भाग मध्यरेषेपासून दूर करणे.
उदा. उत्तर अवयव शरीरापासून बाजूस वर उचलणे.

४) उपचालन (adduction) — एखादा भाग शरीराजवळ ओढणे.
उदा. बाजूस वर उचललेला उत्तर अवयव शरीराला टेकवणे.

५) अधस्तलन (pronation) — एखादा भाग खाली भूमीकडे वळविणे.
उदा. तळहात पालथा करणे.

६) **उत्तलन** (supination) – एखादा भाग वर वळविणे.
उदा. तळहात उलथा करणे.

७) **उद्वर्तन** (evertion) – एखादा भाग बाह्यबाजूस वर उचलला जाणे.
उदा. तळपायाची बाह्यबाजू वर उचलली जाणे.

८) **अपवर्तन** (invertion) – एखादा भाग अंतर्बाजूवर उचलला जाणे.
उदा. तळपायाची अंतर्बाजू वर उचलली जाणे.

९) **उत्थापन** (elevation) – एखादा भाग सरळ वर उचलला जाणे.
उदा. हनु वर उचलली जाणे, तोंड मिटणे.

१०) **प्रावसादन** (depression) – एखादा भाग खाली ओढला जाणे.
उदा. हनु खाली ओढली जाणे, तोंड उघडणे.

११) **पृष्ठआकोचन** (dorsiflexion) –पाऊल वर उचलणे.

१२) **तलआकोचन** (plantar flexion) –पाऊल खाली वाकविणे.

खंड ५ : अध्याय २

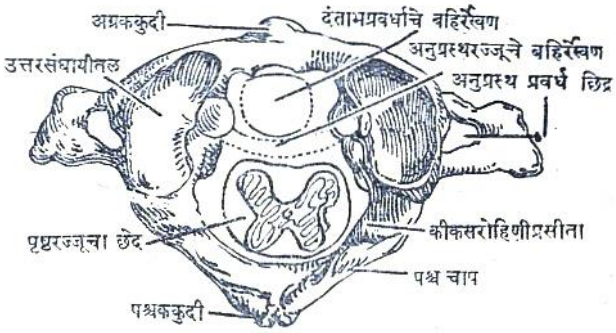
काही विशिष्ट संधी

१) **शिरोधर पश्चकपाल संधी** (atlanto-occipital joint)—पश्चकपालास्थीवरील अस्थिकंद व शिरोधरास्थीवरील संधायीतल यात संधी होतो. यात उभ्या रेषेत थोडे आकोचन, प्रसरण होते. जसे शिर पुढेमागे हलविणे (nodding).

२) **शिरोधर अक्षकीकस संधी** (atlanto-axial joint)—एक जाड, सबल, अनुप्रस्थ रज्जू वलयाच्या पश्चभागी चापाकार पार्श्वात्पार्श्व चिकटलेले असतो, व दंताभप्रवर्धाला वलयात दृढ ठेवतो. येथे केवळ परिभ्रमण चलन होऊ शकते. (rotation).

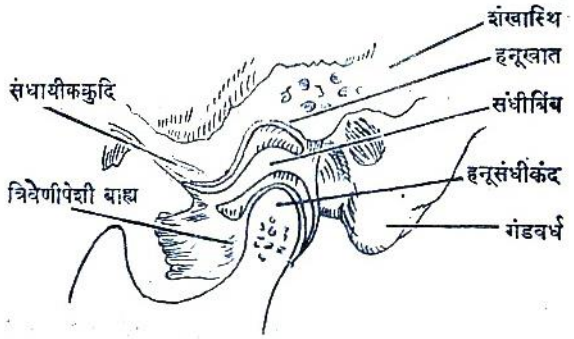
३) **शंखकहनु संधी** (temporomandibular joint)—शंखकअस्थीवरील हनुखात व अधरहनुवरील संधीकंद यामध्ये संधायी बिंब असते. या बिंबामुळे स्यूनाचे दोन भाग होतात. बिंबाचा परीघ स्यूनाशी चिकटलेला असतो. बिंबातून झिरपणाऱ्या द्रवाने या संधीला चांगले अभ्यंजन मिळते.

चित्र – १४०



शिरोधरकीकस, उत्तरतल

चित्र – १४१

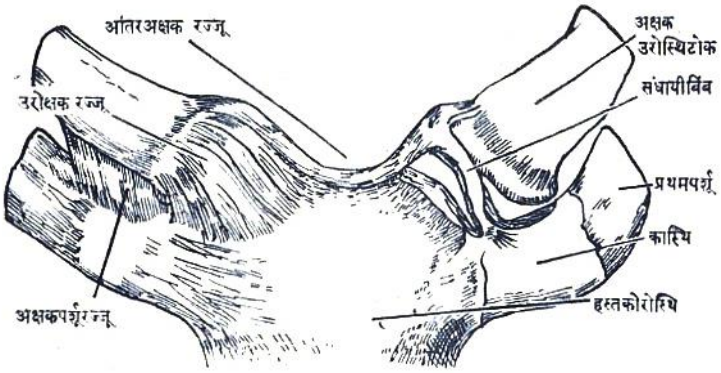


वामशंखकहनुसंधि अग्रपश्चगछेद

४) **पृष्ठवंश संधी** (vertebral joint) —सर्व कीकसकाय, कीकसचाप, अनुप्रस्थ व शल्यप्रवर्ध, अनेक लघु व दीर्घ अस्थी रज्जूंनी व संधी स्यूनांनी सांधलेले असतात. अग्र व पश्च आयामबंध हे सबल व रुंद रज्जूपट्ट कीकसकायांच्या अनुक्रमे अग्र व पश्चभागी वर पश्चकपालास्थि व खाली त्रिकास्थीपर्यंत दृढ चिकटलेले असतात. सर्व शल्यांची अग्रे एका सबल रज्जूने वरपासून खालपर्यंत परस्परांशी चिकटलेली असतात. यापैकी सप्तम ग्रैवीशल्यापासून वरच्या बाजूला घाटास्नायू–रज्जू (ligamentum nuchae) म्हणतात. चतुष्पादामध्ये हा फार मोठा व सबल असतो. अंतराकीकसबिंब हे कीकस कायेच्या उत्तर व अधरतलाना सांधलेले असते. तसेच ते अग्र व पश्च आयामबंधांना चिकटते.

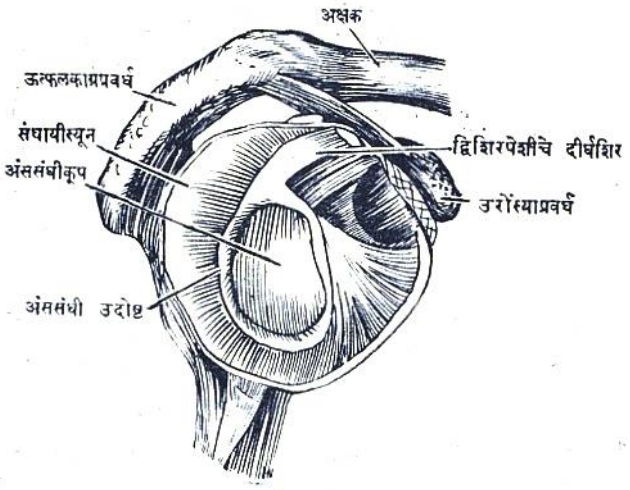
पश्च आयामबंध कीकसकुल्यात सर्व कायांच्या पश्चभागावरून वर जातो व दंताभप्रवर्धाभोवतालून वर जाऊन पश्चकपालास्थीवर चिकटतो. दंताभ प्रवर्धापासून पश्च कपालास्थीपर्यंतच्या या बंधाला छदिकला (membrana tectoria) म्हणतात.

चित्र – १४२



उरोक्षक संधी अग्रस्वरुप

चित्र – १४३

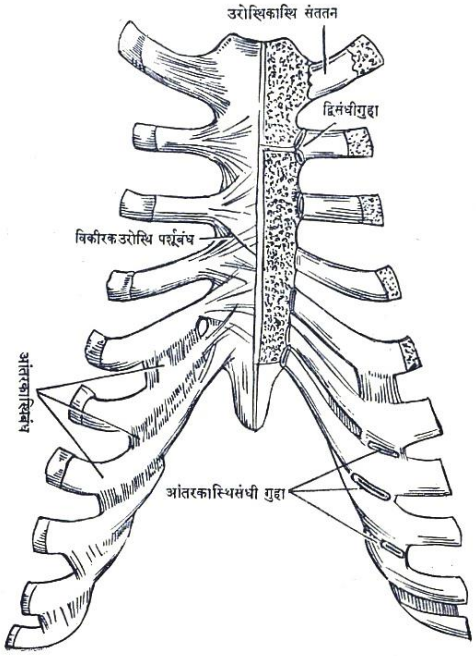


अंससंधी, सव्य, पार्श्व, आंतर भाग

५) उरोक्षक संधी (sternoclavicular joint) —यातील संधायीबिंब गोल व चपटे असून अक्षक व उरोस्थीच्या संधायीतलामध्ये असते. याचा परीघ संधी स्यूनाला चिकटलेला असतो. यामुळे स्यूनाचे दोन भाग होतात.

६) अस संधी (shoulder joint)—यात अंस संधी उरोष्ठ (glenoidal labrum) नावाची कास्थीची एक धारा (rim) अंससंधीकूपाच्या परिघीला चिकटलेली असते. हिच्यामुळे कूप खोल होतो व अस्थीला संरक्षण मिळते. उत्तरभागी हे द्विशिरपेशीच्या दीर्घ स्नायूशी संतत असते. या स्नायूने संधीला सबलता येते. हा स्नायू अंस व कफोण संधीशी निगडित असल्यामुळे दोन्ही संधीतील चलनामध्ये मेळ (harmony) बसतो.

चित्र – १४४

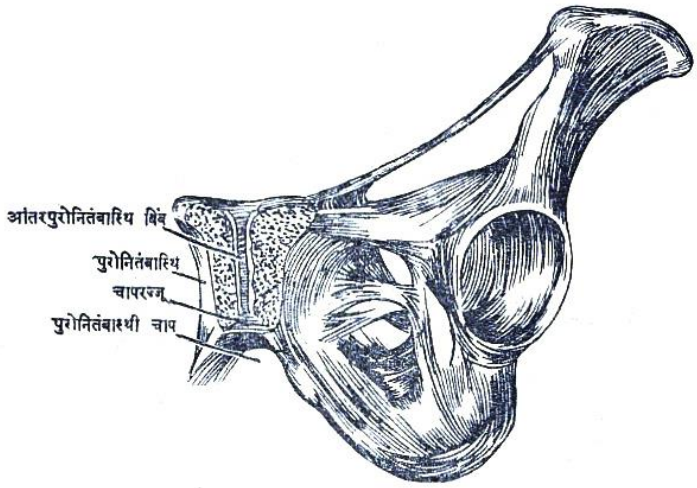


उरोस्थिपर्श आणि आंतरकास्थि संधी.

७) **पर्शूकीकस संधी** (costovertebral joint)—पर्शू शीर्षावरील दोन संधायी पैलू मधील (facet) जागा व अंतरा कीकसबिंब यामध्ये एक आंतर संधी रज्जू (intraarticular ligament) असतो. पहिल्या व शेवटच्या तीन पर्शूकीकससंधीमध्ये हे नसते.

८) **उरोस्थिपर्शू संधी** (sternocostal joint) —पर्शूचा उरोस्थीशी प्रत्यक्ष संधी होत नाही. पर्शूच्या अग्र टोकावर पर्शूकास्थी असते. तिचा उरोस्थीशी संधी होतो. प्रथम पर्शूकास्थी थेट उरोस्थीशी संधानते. तेथे संधिस्यून असत नाही. इतर पर्शूकास्थी उरोस्थीशीं संधीस्यून करून संधानतात.

चित्र – १४५



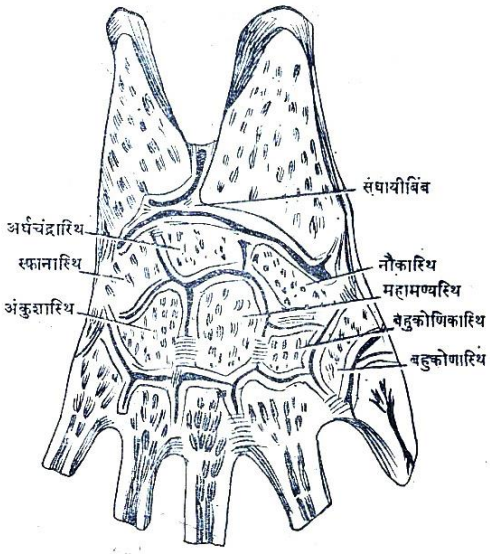
पुरोनितंबास्थिसंगम, पार्श्वात्पार्श्वछेद अग्र

९) पुरोनितंबास्थी संगम (public symphisis)—दोन्ही पुरोनितंबास्ती मध्यभागी जेथे संयुक्त होतात त्याजागी दोहोमध्ये आंतर पुरोनितंबास्थी बिंब असते. बिंबामध्ये थोडी पोकळी असते. ही सहसा उत्तरभागीच असते.

१०) अन्वरत्नी अरत्नी संधी (radioulnar joint)

अ) नेदिष्ट (proximal) —अरत्नीवरील अन्वरत्नी काकपद व अन्वरत्नी शीर्षाचा परीघ यामध्ये पार्श्वात्पार्श्व संधी होतो. त्याभोवती संधीस्यून असते. याच्याखाली अरुंद ग्रीवेभोवती वलयरज्जू (annularligament) असतो. यामुळे शीर्ष काकपदात स्थिर राखले जाते. येथे केवळ परिभ्रमण होते.

चित्र – १४६

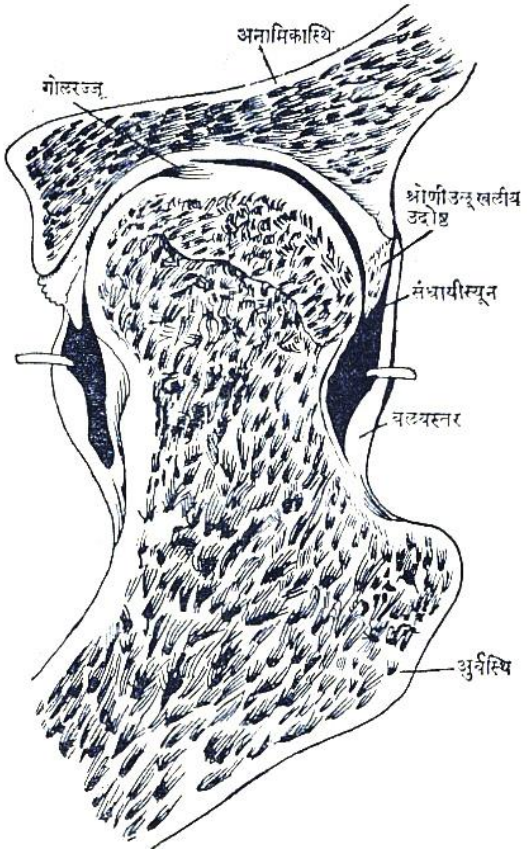


अरत्नी अन्वरत्नी व मणिबंध संधी

आ) दूरस्थ (distal) – अरत्नीचे शिर व अन्वरत्नीवरील अरत्नी काकपद यामधील हा विवर्त (pivot) संधी होय. यात दोन अस्थीमध्ये संधायीबिंब असते. येथेही परिभ्रमण होते. या दोन्ही संधीमुळे हस्ताचे अधस्तलन व उत्तलन होते. यामुळे हस्ताचे १४०° पर्यंत परिभ्रमण होते.

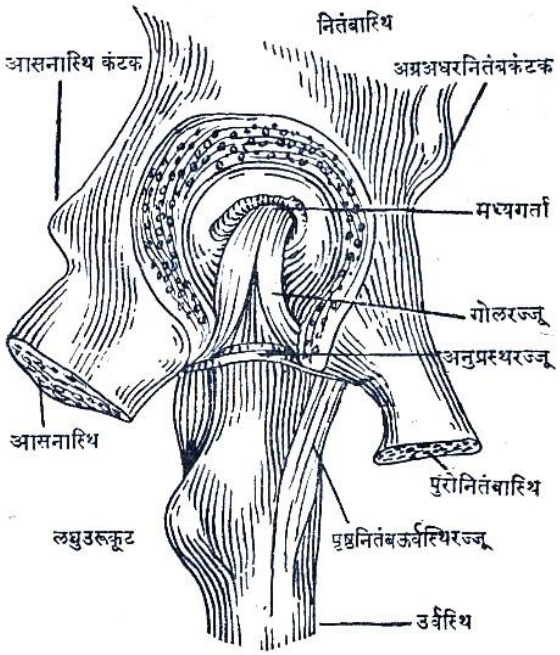
११) श्रोणीउलूखलनितंबसंधी (hip jolnt) —श्रोणी उलूखलाच्या सीमातटावर तंतूमय कास्थीची धारा चिकटलेली असते. हिला श्रोणीउलूखलीय उदोष्ठ (acetabular labrum) म्हणतात. यामुळे श्रोणीउलूखलाची खोली वाढते, व सीमातटाचे रक्षण होते. ग्रीवेभोवती संधीस्यूनाचे तंतू जाड व वलयाकार रचलेले असतात. त्याला वलयस्तर (zona orbicularis) म्हणतात. यामुळे उलूखलात शीर्ष दृढ धरून ठेवले जाते. उलूखल काकपदाच्या दोन्ही टोकावर एक अनुप्रस्थ रज्जू चिकटलेला असतो. याखाली तयार झालेल्या छिद्रातून वाहिन्या व चेता प्रवेशतात. काकपदाच्या दोन्ही टोकावरून दोन रज्जूस्तंभ निघून वर व आत जातात आणि एकत्र होऊन उर्वस्थीशीर्षावरील मध्यगर्तात चिकटतात. यास गोलरज्जू (ligamentum teres) म्हणतात.

चित्र – १४७



श्रोणी उलूखलसंधी पार्श्वात्पार्श्वछेद

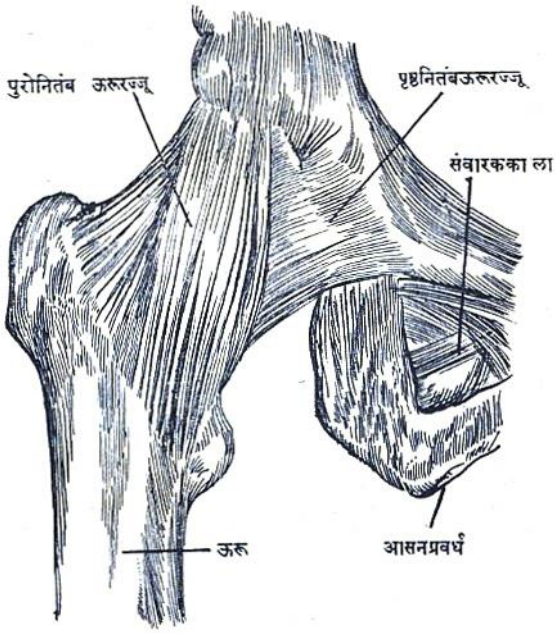
चित्र – १४८



श्रोणी उलूखलसंधी अंतस्वरूप

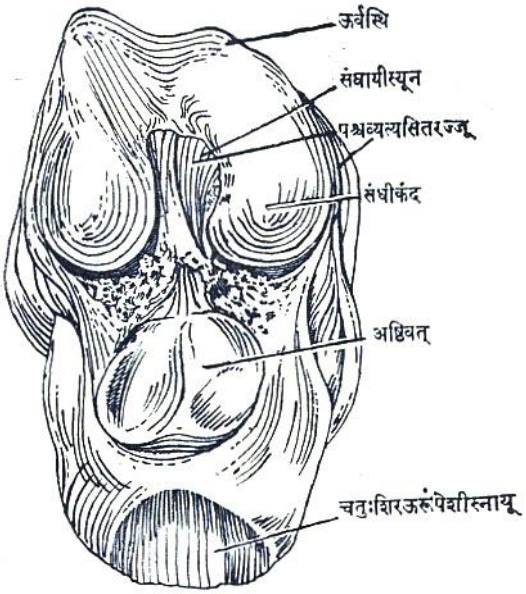
१२) जानू संधी (knee joint)—हा शरीरातील सर्वात मोठा संधी होय. या संधीत तीन अस्थि भाग घेतात. ऊर्वस्थि व जंगास्थिवरील संधीकंद व अष्ठिवत. तिन्ही अस्थींवरील संधायीतल एकमेकांशी सर्वांगसम (congruent) मुळीच नाहीत. या संधीची एकंदर रचना, त्याच्यावर येणारा शरीराचा भार व त्याचे कार्य पाहिल्यास तो फार असुरक्षित (insecure) असावा असे वाटते. पण या संधीबाहेरील व आतील अस्थिबंध, अर्धचंद्राकार कास्थी वलये यांच्या विशिष्ट रचनेमुळे हा सबल बनला आहे.

चित्र – १४९



नितंबसंधी, अग्रस्वरुप

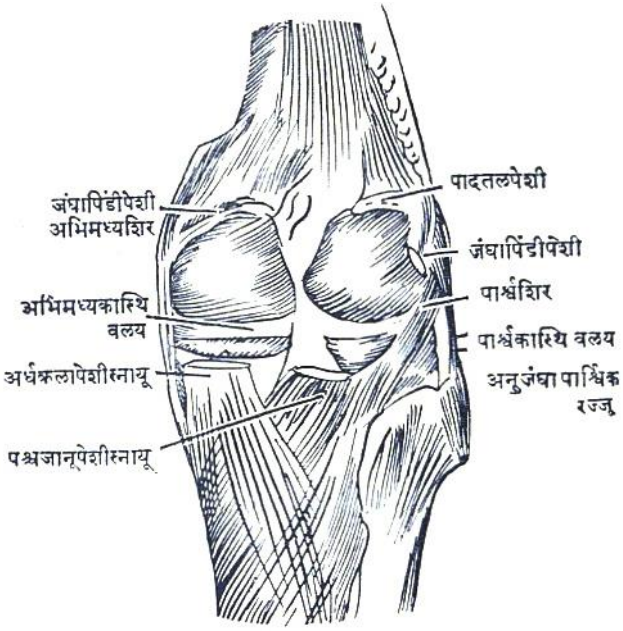
चित्र – १५०



जानूसंधी, सव्य, विच्छेदित

अर्धचंद्राकार कास्थी वलय (meniscus) —हे वलय जंधास्थीच्या उत्तर तलावरील परिघाच्या ⅔ भागावर एखाद्या वलयकाप्रमाणे (washer) बसते. यामुळे संघायीतल खोल होतो. कारण हे परिघीकडे जाड व केंद्राकडे पातळ असते. यांची टोके आंतर संधायीतल प्रदेशात (intercondylar area) व त्यांची परिघी संधीस्यूनाला दृढ चिकटलेली असतात.

चित्र – १५१



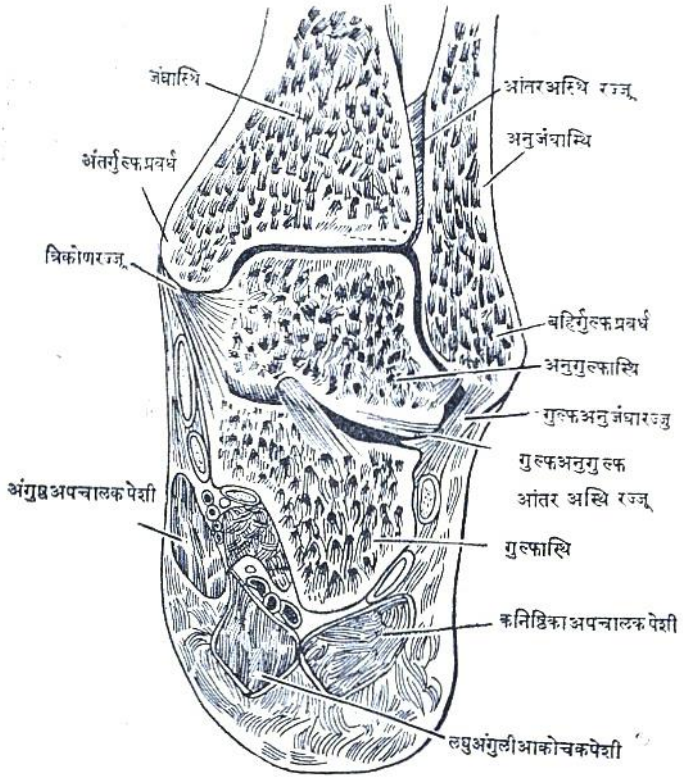
जानूसंधी, वाम—पश्चस्वरुप

व्यत्यसित रज्जू (cruciate ligaments) —हे दोन रज्जू संधीच्या मध्यभागी असून अती बलिष्ट असतात. जंघास्थीवरील त्यांच्या उपयोजनानुसार त्यांना अग्र व पश्च आणि ऊर्वस्थीवरील उपयोजनानुसार पार्श्व व अभिमध्य म्हणतात. जसे—अग्रपार्श्व व पश्चअभिमध्य व्यत्यसित रज्जू

अनुप्रस्थरज्जू दोन्ही कास्थी वलयांना अग्रभागी जोडतो. हा संधी जेव्हा पिळवटला जातो (twist) तेव्हा कास्थी वलयांचा आतील मुक्त व पातळ भाग दोन अस्थींमध्ये सापडल्यामुळे तुटतो व तुकडे संधीमध्ये सापडतात. व्यत्यसित अस्थीबंध तुटल्यास संधी अचल होतो व अल्प चलनानेही अत्यंत वेदना होतात. या अवस्थेस जानूसंधी आंतरव्यस्तता (internal dernagement of knee joint) असे म्हणतात.

अष्ठिवत् रज्जू (ligamentum palellae) —चतुःशिर पेशीचा मोठा सबल रज्जू पूर्ण अष्ठिवतला वेढून खाली जंघास्थीप्रार्बुदावर (tibial tuberosity) उपयोजतो. या रज्यूतील अती घर्षणामुळे त्यात उत्पन्न झालेला स्नायुजात अस्थि म्हणजेच अष्ठिवत होय.

चित्र – १५२



गुल्फसंधी, सव्य, प्राश्वत्पिार्श्व

१३) जंघाअनुजंघास्थिसंधी, उत्तर (tibiofibular joint, prox)—जंघास्थीच्या पार्श्वसंधीकंदाखालील व अनुजंघास्थीच्या शिरावरील संधायीतलात संधी होतो. यास स्वतंत्र स्यून असते. बऱ्याच वेळा हे स्यून जानूसंधीस्यूनाशी संतत असते. अधरसंधी दोन्ही अस्थींच्या खालच्या टोकावरील संधायीतलात होतो.

दोन्ही अस्थींची संल्लग्न कडा आंतरअस्थिकलेने (interosseous membrane) परस्परांशी संयुक्त असतात. या कलेत उत्तर व अधर भागी दोन छिद्रे असतात. त्यातून जंघावाहिन्या मार्ग क्रमतात.

१४) गुल्फसंधी (ankle joint) – दोन्ही अस्थींच्या खालील टोकावरील अधरभागी असलेल्या व अनुगुल्फास्थीच्या (talus) वर असलेल्या संधायीतलात संधी होतो. याचे संधीस्यून व भोवतीचे स्नायू फार सबल असतात. अंतर्गुल्फप्रवर्धाची (internal malleolus) खालची कड, गुल्फास्थि, अनुगुल्फास्थि आधार, नावाकारास्थि या सर्वांना चिकटलेला एक सबल तिकोणी रज्जू असतो. त्याला त्रिकोणी रज्जू (deltoid) म्हणतात. पार्श्वभागी अनुजंघागुल्फ (calcaneofibular) व अनुजंघाअनुगुल्फ (talofibular) रज्जू असतात. या संधीत पृष्ठआकोचन (dorsiflexion) व तलआकोचन (plantar flexion) हे मुख्य चलन व पार्श्वात्पार्श्व, अपचालन व उपचालन ही गौण चलने होतात.

१५) आंतरगुल्फसंधी (intertarsal joints) —गुल्फमधील सर्व अस्थि सबल रज्जूंनी बांधलेल्या असतात. गुल्फअनुगुल्फ आंतरअस्थिरज्जू (interosseous talocalcaneal ligament) या दोन्ही अस्थींवरील असंधायी (non-artieular) प्रदेशात चिकटतो. दीर्घ पादतलीय रज्जू महत्त्वाचा आहे. हा पश्चभागी गुल्फास्थि

व अग्रभागी घनास्थि व प्रथम तीन पादशलाका यांना जोडतो. हा फार सबल असून आयाम पादचाप स्थिर ठेवतो. हा दुर्बल झाल्यास हा चाप नाहीसा होऊन पाद चिपिट (flat) होतो. अनुगुल्फास्थि आधार व नौकाकारास्थि यांना जोडणाऱ्या सबल रज्जूस स्कंद (spring) रज्जू म्हणतात. याने पादाला स्कंदाप्रमाणे आधार व झेप मिळते.

खंड ५ : अध्याय ३

पाद चाप (ARCHES OF FOOT)

पादाला दोन महत्त्वाची कार्ये करावयाची असतात—

१) ऊच्छीर्ष अवस्थेत शरीराचा भार तोलून धरणे.
२) गमनप्रसंगी शरीर पुढे लोटण्यासाठी उद्यामाचे कार्य करणे.

पहिले कार्य करण्यासाठी पाद पूर्णपणे भूमीवर टेकतो. दुसरे कार्य करण्यासाठी पादाची चापित उद्यामाप्रमाणे (arched lever) रचना केली आहे.

हे चाप दोन प्रकारचे आहेत —

१) अभिमध्य व पार्श्व आयामचाप. २) अनेक अनुप्रस्थचाप.

अ) अभिमध्य आयामचाप —गुल्फ, अनुगुल्फ, नावाकारास्थि, तीन स्फानास्थि व प्रथम तीन पादशलाका या अस्थींनी बनते. गुल्फास्थीचे पश्च, अधर टोक-टाच-मागे व प्रथम तीन पादशलाकांची शीर्षे पुढे एवढेच भूमीवर टेकतात. ही सर्वात उंच असून हिची स्थितिस्थापकता (elasticity) जंघापेशींचे स्नायू, पादतल पृथुला (plantar aponeurosis), पादतलीय संधीचे सर्व रज्जू, विशेषतः स्कंद रज्जू इ. मुळे टिकून राहते. यात अल्पचलन आहे.

चित्र – १५३

पादांचा पार्श्वात्पार्श्वछेद

आ) पार्श्व आयामचाप —गुल्फास्थि, घनास्थि व चतुर्थ आणि पंचम पादशलाकांची शीर्षे यात भाग घेतात. टाच मागे व या दोन पादशलाकांपुढे टेकतात. ही उंचीला कमी असून यात चलन होत नाही.

इ) अनुप्रस्थचाप —अनुप्रस्थचापांच्या अनेक माला (series) असतात. गुल्फ (tarsus) पादशलाका संधिप्रदेशात या पूर्ण असतात. पण मध्यगुल्फप्रदेशात या अपूर्ण असून अर्धछादाकार (halfdome) दिसतात. त्यांची न्युब्जता अधर व अभिमध्य भागाकडे वळलेली असते. म्हणून दोन्ही पाद जोडून भूमीवर ठेवले असता पूर्ण कूर्चाछाद (tarsaldome) तयार होतो. हे चाप स्थिर ठेवण्यामध्ये अंगुष्ठ उपचालक पेशीचे अनुप्रस्थ शिर (transverse head of hallusis adductor) दीर्घ जंघापेशी, व आंतरअस्थी व पादतली व रज्जू यांचा मोठा भाग असतो. उच्छीर्ष अवस्थेत यांच्यावर शरीराचा भार पडून त्या थोड्या चिपिटित होतात. पण भार काढल्यावर त्या पुनः प्रत्यास्थापित (restore) होतात. या त्यांच्या गुणामुळेच धावणे व उड्या मारणे या क्रिया निपुणतेने (effeciently) होऊ शकतात.

शिशूमध्ये हे चाप नसतात. प्रौढामध्ये चिपिटपाद हे मोठे वैगुण्य समजले जाते. कोणत्याही प्रतिरक्षा सेवेमध्ये (defence services) यांना प्रवेश नाकारण्यात येतो.

खंड ६

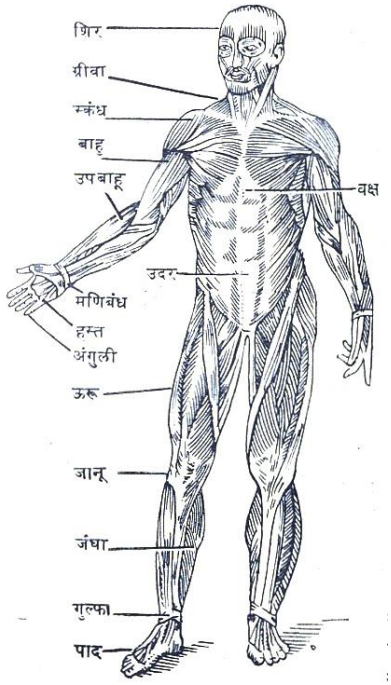
खंड ६ : अध्याय १

पेशिकी (MYOLOGY)—सामान्य वर्णन

पेशींचा भ्रौणविकास — कंकालाच्या बाजूला काही विशिष्ट कोशांचे गुणन होऊन तेथे पेशीखंडक (myotome) तयार होतात. सदृश आंतरकीकसछिद्रातून येणाऱ्या चेतांचा त्यांना प्रदाय होतो. काही पेशीखंडकांचा विऱ्हास होऊन पेशीऊती नाहीशी होते व त्या जागी तांतवऊती (fibrous tissue) येते. अशाप्रकारे रज्जू (ligament), स्नायू (tendon),अस्थिबंध, स्तरी (fascia) पृथुला (aponeurosis) इ. ऊती बनतात.

सर्व ऐच्छिकपेशी (voluntary) पेशीखंडकापासून निघतात. सर्व अनैच्छिकपेशी अंतस्त्यदरीच्या (splanchnic cleft) अंतःपार्श्व (splanchnopleure) स्तरापासून उद्‌भवतात.

चित्र – १५४



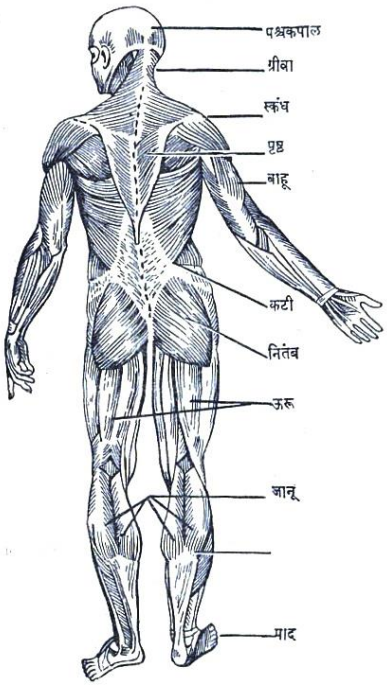
देहपेशी, अग्रस्वरूप

पेशींच्या संरचना व कार्य यांच्या अभ्यासाला पेशिकी म्हणतात. यामध्ये रज्जू, स्नायू, अस्थिबंध, स्तरी, पृथुला यांचाही समावेश होतो.

प्रत्येक पेशीतंतूभोवती पेशीचोल (sarcolemma) चे आवरण असते. अशा अनेक एकत्रित तंतूभोवती परिपूल (perimycin) चे आवरण चढून त्यांचे पूल (bundle) बनतात. असे अनेक पूल एकत्र

येऊन त्याच्याभोवती एक सबल परिपेशिक (epimysin) आवरण चढते. अशा रीतीने सर्व इच्छायत्तपेशी बनतात.

चित्र – १५५



देहपेशी, पश्चस्वरूप

शरीरातील कोणतेही चलन पेशीशिवाय होऊ शकत नाही. यांच्यायोगे शरीराचा मांसल भाग बनतो. एकूण शरीरभारात पेशींचा भार ४० ते ५० टक्के असतो. यांचा आकार या करीत असलेल्या कार्यावर अवलंबून असतो. लांब, आखूड, चपट्या, गोल, चुंबळीसारख्या विविध आकाराच्या पेशी असतात. त्या अस्थि व संधी भोवती आवरण करून त्यांना संरक्षण देतात. रुंडातील गुहांच्या भित्ती पेशींच्या बनलेल्या असतात. काही ग्रंथीत असतात, काही नलिकाभित्तीत असतात. या पेशींच्या आकुंचनाने ग्रंथी किंवा नलिकातील उदासर्ग किंवा उत्सर्ग बाहेर पडतो.

उपयोजन (attachment) —पेशीमुळे चलन घडून येण्यासाठी तिच्या दोन्ही टोकांचे उपयोजन झाले पाहिजे. जेव्हा ती संकोचते तेव्हा तिचे एक टोक स्थिर राहते व त्याकडे दुसरे टोक उपसादित (approximate) होते. या स्थिर उपयोजनाला उद्भव (origin) व चल उपयोजनाला निवेश (insertion) म्हणतात. ही दोन्ही टोके विलोमतः (vice versa) सुद्धा कार्य करू शकतात. वरचे टोक स्थिर असते तेव्हा खालचे टोक वर येते व खालचे स्थिर राहते तेव्हा वरचे टोक खाली येते.

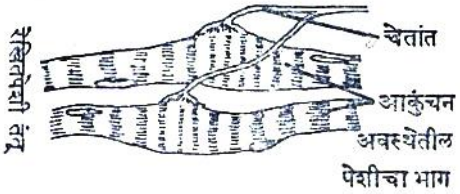
कंकालपेशी अस्थि, कास्थि, चर्म किंवा अन्य पेशी यांच्यावर उपयोजतात. जेव्हा ती अस्थि किंवा कास्थीवर उपयोजते तेव्हा पर्यस्थि व परिकास्थीशी, चर्मात उपयोजते, तेव्हा अधश्चर्मस्तराशी संयुक्त होते. जेव्हा पेशीवर उपयोजते तेव्हा त्यांच्या तंतूंचे एकमेकात अंतर्वपन (interlace) होते किंवा त्यांचे स्नायूतंतू एकमेकात गुंततात.

जेव्हा एखादे चलन घडून येते तेव्हा अनेक पेशींची संयुक्त क्रिया घडत असते. एखादी पेशी संकोचली म्हणजे तिची विरोधी (antagonist) पेशी विस्तारली असा त्याचा अर्थ होतो.

पेशीतान—तती (tonus) —एखादी पेशी ताणल्यास तिच्यात रोध (resistance) दिसून येतो. तिला ओढल्यास ती उलट ओढते. ही क्रिया प्रतिक्षेप क्रियेने (reflex) घडते. याला ततीप्रतिक्षेप (stretch reflex) म्हणतात. शरीराची संस्थिती (posture) स्थिर ठेवण्यासाठी पेशीततीचे साह्य होते.

रूधिर प्रदाय —पेशींना त्या भागातील अनेक रोहिण्या रूधिर प्रदाय करतात. रुधिरातून पेशींना सर्व पोषक द्रव्ये मिळतात. संकोचणाऱ्या पेशींना मधुजनापासून (glycogen) ऊर्जा मिळते. पेशीमधील थोडी वपासुद्धा खर्च होते. सामान्यतः प्रोभूजिनमुळे (protein) पेशींचे जीर्णोद्धारण (repair) व वृद्धी (growth) होते.

चित्र – १५६



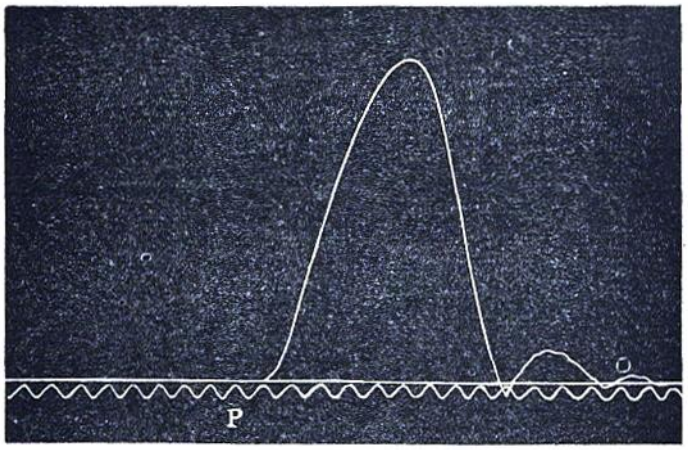
पेशीचेतांत

चेताप्रदाय —स्थानिकचेता पेशीत घुसतात; व चेतांतांच्या द्वारा चेतासंहती त्यांचे नियंत्रण करते. पेशी उद्दीपनशील आहे. पेशीचे संकोचन म्हणजे पेशींच्या उद्दीप्यतेची बाह्य अभिव्यक्ती होय. प्रत्येक पेशीला त्या भागातील मैरवचेताच्या अग्रशृंगातून (anterior horn of spinal nerve) निघणारी एक प्रेरकचेता (motor nerve) जाऊन मिळते. मस्तिष्कातून या प्रेरकचेतापेशींना कार्य करण्याची प्रेरणा मिळते. काही कारणांमुळे ही प्रेरकचेता नाश पावली तर हीचा प्रदाय असलेल्या सर्व पेशी निष्क्रिय बनून अंती अपोषक्षय (disuse atrophy) पावतात.

संकोचन—पेशी संकोचते तेव्हा रासायनिक ऊर्जेचे यांत्रिक ऊर्जेत रूपांतरण होऊन उष्णता उत्पन्न होते. यावेळी तिच्यात पुढील परिवर्तने घडून येतात.

१) आकार —लुडविग व हेल्मोल्टझ या शास्त्रज्ञांनी चेतापेशी—विरचनेच्या (muscle nerve preparation) साह्याने पेशी संकोचनाचा विशेष अभ्यास केला आहे. याने विरचनेमध्ये विद्युद्वाह (electric current) सोडून पेशी संकोचनाचे विविध आलेख (graph) काढतात. त्यांना पेशीलेख (myograph) म्हणतात. विद्युदुद्दीपन व पेशीसंकोचन यात जो सूक्ष्म काल जातो, त्याला गुप्तकाल (latent) म्हणतात. संकोचन व शिथिलन या अवस्था असतात.

चित्र – १५७

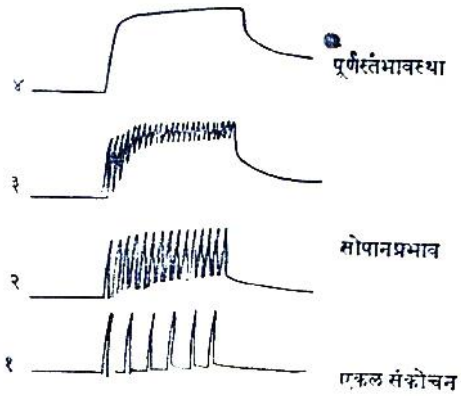


P = विद्युद्दीपन पेशीसंकोचन आलेख

जेव्हा उद्दीपक (stimuli) त्वरेने दिले जातात तेव्हा शिथिलन पूर्ण होण्याच्या आतच दुसरे संकोचन सुरू होते, आणि हे पूर्वीपेक्षा मोठे असते. अशा उत्तरोत्तर मोठ्या होत जाणाऱ्या संकोचनामुळे सोपानप्रभाव (staircase effect) दिसून येतो. जेव्हा उद्दीपक फारच त्वरेने दिले जातात तेव्हा शिथिलन न होता एकच संकोचनावस्था दिसते. त्याला पूर्णपेशी स्तंभावस्था (tetanus) म्हणतात.

जेव्हा एखाद्या पेशीमध्ये ऐच्छिक संकोचन घडून येते तेव्हा ही पूर्णपेशी स्तंभावस्थेत जाते व संधीमधील उद्यामसंहतीमुळे थोड्या श्रमात पुष्कळ कार्य घडून येते. ऐच्छिकपेशी संकोचली तरी पेशीद्रव्य स्थिर असते. केवळ तिची लांबी कमी होऊन रुंदी वाढते.

चित्र – १५८



विविधस्तंभावस्था

२) **वितान्यता** (extensibility) **व प्रत्यास्थता** (elasticity)—पेशीवितान्य व प्रत्यास्थ असल्यामुळे संकोचनाने पेशीचे सहसा विदारण (tear) होत नाही.

३) तापीय (thermal)—संकोचनामुळे पेशीचा ताप वाढतो. थंडीच्या दिवसात व्यायाम घेतल्याने शरीराची उष्णता वाढून थंडी वाजेनासी होते हा सर्वांचा अनुभव आहे.

४) वैद्युत —प्रा. गॅल्व्हनी व व्होल्ट या शास्त्रज्ञांनी पेशीसंकोचनामुळे तिच्यात विद्युत् निर्माण होते हे सिद्ध करून दिले. जेथे संकोचन होते तेथे ऋणविद्युत्, विश्रामावस्थेत घनविद्युत् असते. हे दोन बिंदू जर द्युवाहमानाला (galvanometer) जोडले तर विद्युद्वाह उत्पन्न होऊन क्रियाशिक्म (action potential) समजून येते. याच्या साह्याने हृत्संकोचनाचे आलेख घेतात. त्यांना विद्युत्हृत्स्पंदन लेख—विह्रले (electrocardiogram-ECG) म्हणतात.

५) रासायनिक —पेशीसंकोचनाने तिच्यात पेशीदुग्धिकाम्ल (sarcolactic acid) तयार होते व रूधिरात मिसळते. याचा जारकाशी संबंध येऊन त्याचे जल व प्रज$_२$ $CO_२$ तयार होतात व उच्छवसावाटे बाहेर टाकले जातात. म्हणून श्रमाच्या वेळी रूधिराभिसरण व श्वसन क्रिया त्वरण पावतात. हा सिद्धांत इतके दिवस सर्वमान्य होता. नंतर अनेक संपरिक्षेने (research) पुढील नवा सिद्धांत मान्य पावला आहे. तो असा—

संकोचनाच्या वेळी पेशीमध्ये असलेल्या मधुजनाचे (glycogen) त्रोटन होऊन (breaking down) दुग्धिकाम्ल व ऊर्जा उत्पन्न होते. जसे—

4C H12 O6	=	$8C_3 H_6 O_3$	+	energy
मधुजन		दुग्धिकाम्ल		ऊर्जा

या क्रियेला जारकाची आवश्यकता नसते म्हणून हिला अजारक क्रिया (anaerobic) म्हणतात. या साचलेल्या दुग्धिकाम्लावर जारकाची क्रिया होऊन प्रज$_२$ व जल तयार होतात व उच्छावसावटे बाहेर टाकले जातात. जसे—

$$2C_3 H_6 O + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O.$$

दुग्धिकाम्ल

याचवेळी दुसरीही एक क्रिया चालू असते. संकोचनाच्या वेळी पेशीतील भास्वीयजन (phosphogen) नावाच्या द्रव्याचे त्रोटन होऊन क्रव्यी (creatine) व भास्विक अम्ल (phosphoric acid) + ऊर्जा उत्पन्न होतात. या ऊर्जेमुळे संकोचन घडून येते. विलोमतः क्रव्यी व भास्विक अम्ल पुनः संयुक्त होऊन भास्वीयजन निर्माण होतो. याचे पुनः त्रोटन होऊन ऊर्जा उत्पन्न होते. अशाप्रकारे ही संघटन (building-up) व विघटन (breaking down) क्रिया एकांतरेण सारख्या चालू राहून संकोचन घडून येते.

पेशीश्रांती (muscle fatigue)—एखादी पेशी अल्पकालांतरेण वारंवार उद्दीपित केल्यास, तिच्यातील संकोचन शक्ती क्रमशः लुप्त होते. या अवस्थेला श्रांती म्हणतात. वारंवार व त्वरित घडणाऱ्या संकोचनामुळे पेशीत क्षेप्यसृष्ट संचित होतात. कारण हे सर्व वाहून जाण्यास वेळ पुरत नाही. या क्षेप्यसृष्टामुळे व जारकाभावामुळे पेशी श्रांत होते. यावेळी तेथे वेदना होतात. यालाच पेटके म्हणतात. थोड्या वेळानंतर हीच पेशी पुनः पूर्ववत् संकोचू लागते.

शवस्तब्धता—काठिण्य (rigor mortis)

मृत्यूनंतर पेशीची उद्दीप्यता (irritability) क्रमशः कमी होते. शरीरातील सर्व पेशी संकोचतात, व देहाला नैसर्गिक विश्रांतावस्था प्राप्त होते. पेशीतील प्रोभूजिनांचे आतंचन होऊन त्यांचे मायोसिन (myocin) बनते व सर्व देहाला काठिण्य येते. उष्णता उत्पन्न होते. त्यांच्यात प्रज$_2$ उत्पन्न होतो. पेशीत दुग्धिकाम्ल तयार होते व म्हणून पेशी अम्ल बनते व पेशीमधुजन नाहीसा होतो.

काही अवधीनंतर ज्या कालक्रमात काठिण्य आलेले असते त्याच क्रमात ते नाहीसे होऊ लागते. पेशीमध्ये प्रोभूजांशिक विकर (proteolytic enzyme) असतो. त्याचे कार्य अम्ल माध्यमात चांगले होते. म्हणून पेशी अम्ल बनताच या विकराच्या कार्यामुळे आतंचित मायोसिन प्रविलीन होते व काठिण्य नाहीसे होते.

शरीरातील सर्व पेशींना एकाच वेळी काठिण्य येत नाही व जातही नाही. ग्रीवा, अधोहनु, उत्तर अवयव व शेवटी अधर अवयव या क्रमाने काठिण्य येते व त्याच क्रमात नाहीसे होते. या क्रमावरून तज्ज्ञांना मृत्यूची अंदाजे वेळ सांगता येते. या गोष्टीचे न्याय वैद्यकांत फार महत्त्व आहे.

पेशींचे तीन प्रकार आहेत. (१) रेखित (२) अरेखित (३) हृद्य.

पेशींच्या तुलनात्मक वर्णनाचा तक्ता

	रेखित	अरेखित	हृद्य
तंतू	लांब, स्तंभाकार, अशुंडाकार	लांब, तर्कू आकार, शुंडाकार	तीर्यक् तंतूंनी जोडलेले
स्थान	अस्थींना चिकटलेले	अंतस्त्यात स्तररूपात	हृदयभित्तीत
चोल	पेशीचोल असतो	नसतो	असतो
न्यष्टी	चोलाखाली बहू न्यष्टी	मध्यवर्ती एक न्यष्टी	बहून्यष्टी
पट्ट	तंतुकावर सित व असित पंक्ती असतात	नसतात	अनुप्रस्थराजी असतात
चेताप्र	संवेदी व प्रेरक दोन्ही	कार्पर व स्वायत्त चेताप्र	कार्पर व स्वायत्त चेताप्र
संकोचन	त्वर्य व दीर्घित	मंथर व लयबद्ध	लयबद्ध
श्रांती	श्रांत्यधीन	अश्रांती	अश्रांती

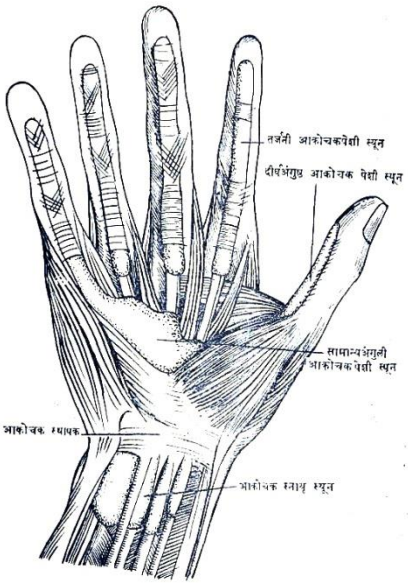
स्नायू (tendon)—अत्यंत सबल, कमीजास्त जाडीचे व लांबीचे, अप्रत्यास्थ, समांतर, श्लेषजन (collagen) तंतूचे श्वेतफूल (foscicle) व श्वेततांतव ऊतीचे पूल मिळून स्नायू बनतात. यातील अंतरापूल (interfoscicular) ऊती पेशीतंतूंच्या परिपूल (perimycin) व पेशीचोल (sarcolemmal sheath) आवरणाशी संतत असतात. स्नायू जेव्हा अस्थीवर निवेशतो तेव्हा अंतरापूलऊती पर्यस्थीशी एकजीव होते. पण श्लेषजनतंतू पर्यस्थीला भेदून आत अस्थीशी एकजीव होतात. म्हणून स्नायूचे अस्थीवरील उपयोजन

अत्यंत सबल बनते. जेव्हा स्नायू अस्थीवरून आपल्या उपयोजनस्थानी जातात तेव्हा ते व अस्थी यामध्ये एक स्यून तयार होते. त्याला स्यून (bursa) म्हणतात.

पृथुला (aponeurosis)—श्वेततांतव ऊतीचा चापट, मुक्ताश्वेत (pearl white), प्रभासी (glistening), स्तार (sheet) म्हणजे पृथुला होय. स्नायूप्रमाणे पृथुला पेशींना अस्थीवर एकजीव जखडते.

स्तरी (fascia)—कोमल व महत्त्वाच्या अंगांना वेष्टणारे कमीजास्त जाडीचे, तांतव अंतरालित योजीऊतीचे स्तर सर्व शरीरात आढळतात. यांनी त्या अंगाचे संरक्षण होते. याचे दोन भाग पडतात—

चित्र – १५९



सव्य मणिबंध व हस्तामधील स्नायूंचे संधीस्यून

१ (**तलोपरिकस्तरी**) superficial fascia) —ही संपूर्ण शरीरावरील त्वचेखाली आढळतेयामुळे . यातील .लील भागाशी संबंधित राहतेत्वचा खातांतव अंतरालित ऊतीजालात वपागुलिका)pallet) असतातयामुळे त्वचेची .स्त्रियांमध्ये ही अधिक सम व जाड असते .भिन्नस्थानी याची जाडी भिन्न असते . वाहिन्या व चेतांचा त्वचेपर्यंतचा मार्ग मृदू बनतो .हालचाल सुलभ रीतीने होते, आणि वपा कुसंवाहक असल्यामुळे उष्णता प्रतिधारण) retain) होतेअनीकावर यात त्व .क्पेशी)platisma) असतातउदर व . हस्तपाद पृष्ठभाग .नितंबावर ही फार जाड असते, अनीक व गुदद्वाराभोवती ही फार पातळ असते.

२ (**गभीरस्तरी**) deep fascia) —ही अती घट्ट, सबल व अप्रत्यास्थ असतेहिचे सर्व पेशींना . हिच्यात श्वेतत .आवरण असतेांतवऊतीचे समांतर पूल असतात) यांना आंतरपेशीपट्ट .inter muscular septa) म्हणतातकाही ठिकाणी यावर आडवे तंतू ताणले जाऊन एक अत्यंत दृढ व चिवट तांतवजाल . त्यांना .त्र राखले जातातविशेषतः मणिबंध व गुल्फ प्रदेशात या तांतवजालामुळे सर्व स्नायू एक .निर्माण होते) स्थापकretinaculum) म्हणतातहे स्थापक बाजूच्या अस्थींना चिकटलेले असते व मधील पोकळीत .) स्नायूसाठी सुरंगाtunnel) निर्माण होतेजेव्हा पेशी आकुंचतात तेव्हा त्यांच्या स्नायूंचा या स्थापकावर .

स्थापकात प्रत्येक स्नायूला .होतो मोठा ताण पडतो व स्थापकाचा आकृषीसारखा उपयोग पृथक संधी आवरण)synovial sheath) चढते.त्यामुळे त्यांना अभ्यंजन मिळून त्यांचे चलन सुलभ होते .

खंड ६ : अध्याय २

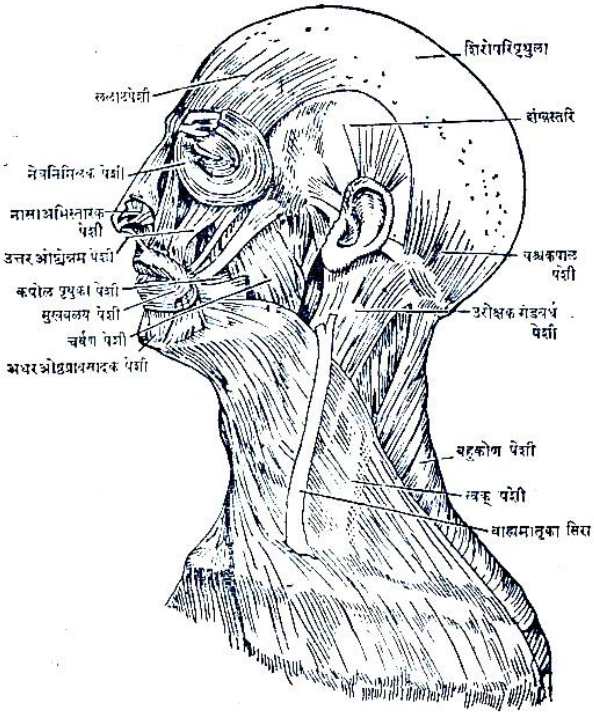
करोटी व ग्रीवापेशी

I करोटीपेशी

१) पश्चकपाल ललाटपेशी (occipitofrontalis)—हा तंतूयुत पेशीचा पट्ट पश्चकपालास्थीपासून पुढे भ्रूपर्यंत करोटीवर पसरतो. हा वरील चर्माशी दृढ संबंधित असतो. अशा पेशीला त्वक्पेशी (platisma) म्हणतात. हिच्या संकोचनामुळे भ्रू वर चढवून किंवा खाली आणून भावना दर्शविता येतात. यातील रूधिरवाहिन्या संकोचत नाहीत. म्हणून क्षती झाली असता रूधिरस्राव फार होतो.

२) वर्त्मपेशी (eyelid) —अ) उत्तर वर्त्मोन्नमपेशी (levator palpebrae superioris) —ही जतुकास्थीपासून निघून चाक्षुषगुहेतून पुढे येऊन उत्तरवर्त्मपट्टात (superior tarsus) निवेशते. हिच्या संकोचनाने उत्तरवर्त्मवर जाते. हिला तृतीय कार्परचेताप्रदाय असतो. ब) नेत्रनिमिकलपेशी (orbicularis oculi) हे रुंद, चपटे नत्रे पेशीवलय दोन्ही वर्त्मात पसरलेले असते. हिच्या संकोचनामुळे नेत्र मिटतात. हिला सप्तम कार्परचेताप्रदाय असतो.

चित्र – १६०



करोटीपेशी, पार्श्वस्वरुप

३) नासापेशी—नासा अभिस्तारक (dilator nasi) पेशी महत्त्वाची आहे. हिने नासासंपुट (nare) विस्तारते.

४) मुखपेशी

अ) उत्तर ओष्ठोन्नम (levator labi superioris)—ओठ वर ओढले जातात.

आ) अधरओष्ठप्रावसादक (depressor labi inferioris) ओठ खाली ओढले जातात.

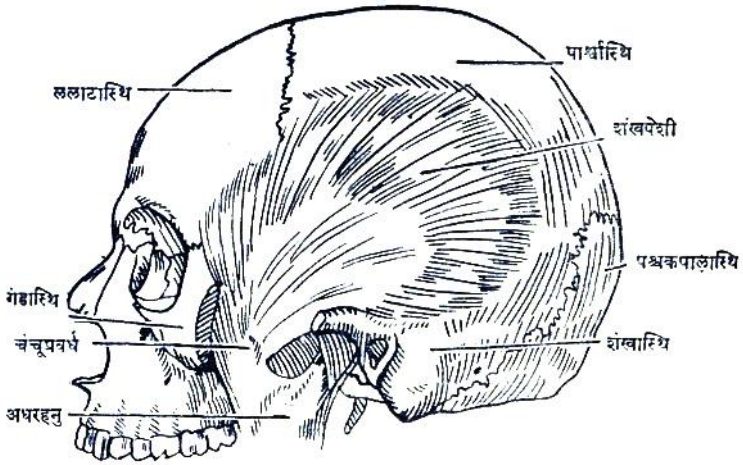
इ) मुखवलयपेशी (orbicularis oris)— संकोचनाने मुख बंद होते.

ई) कपोलपृथुकापेशी (buccinator)— ही चपटी, चतुष्कोण, पातळ पेशी दोन्ही हनूंमध्ये मागून पुढे पसरते. द्वितीय उत्तर त्रिमूल दंताजवळ उपकर्णप्रणाली (parotid duct) यातून मुखात घुसते. ही दातांवर बाजूने आत दाबते, त्यामुळे अन्न दाढाखाली राखले जाते. वायूने मुखगुहा फुगलेली असते तेव्हा हिच्या आकुंचनानें, वायू बलाने बाहेर पडतो. जसे—तुतारी वाजविणे (buccina—trumpet) या सर्वांना अनीक चेताप्रदाय असतो.

५) चर्वण क्रिया (mastication)

अ) चर्वणपेशी (masseter) —ही चौकोनी जाड पेशी गंडास्थीचापापासून निघून अधोहनूच्छाखेच्या बाह्यतलावर निवेषते. हिच्या संकोचनामुळे अधोहनू उत्तरहनूवर बलाने दाबला जातो, व अन्न दाताखाली रगडले जाते.

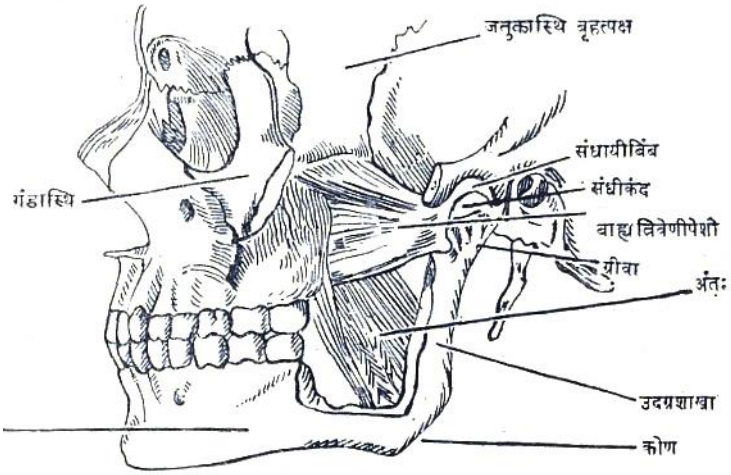
चित्र – १६१



शंखपेशी, गंडास्थीचाप व चर्वणपेशी काढलेल्या आहेत

आ) शंखपेशी (temporalis) —ही व्यजनाकार (fan shaped) जाड, पेशी शीर्षाच्या बाजूवर व कानावर असते. ही शंखकखातातून निघून गंडास्थी चापाखालून अधरहनूच्या चंचूप्रवर्धावर निवेशते. हिच्या संकोचनामुळे अधरहनु वर व मागे खेचला जातो.

चित्र – १६२



अधरहनू किंवा त्रिवेणीपेशी गंडास्थिचाप व अधर हनूशाखेचा कांहीं भाग काढलेला आहे

इ) अधरहनुपेशी (pterygoid) —या दोन पेशी असतात :—

क) अधरहनुपेशी, पार्श्व —या आखूड, जाड, तिकोनी पेशीला दोन शीर्षे असतात. वरचे शीर्ष अधःशंखखातापासून व खालचे शीर्ष जतुकास्थीच्या गुरुपक्षापासून निघून बाह्य बाजूस अभिसरतात (converge) व अधोहनुग्रीवे खालील खातात निवेषतात.

ख) अधरहनुपेशी, अभिमध्य —ही जाड, चतुष्कोणी पेशी तालूअस्थीपासून निघून खाली व मागे जाऊन हनुच्छाखा कोणाच्या अभिमध्यतलावर निवेषते. यांच्या एकत्र क्रियेमुळे अधोहनू वर ओढला जातो किंवा पुढे बहिःक्षेपतो (protrude).

या सर्वांना हनुचेताप्रदाय असतो.

IIग्रीवापेशी

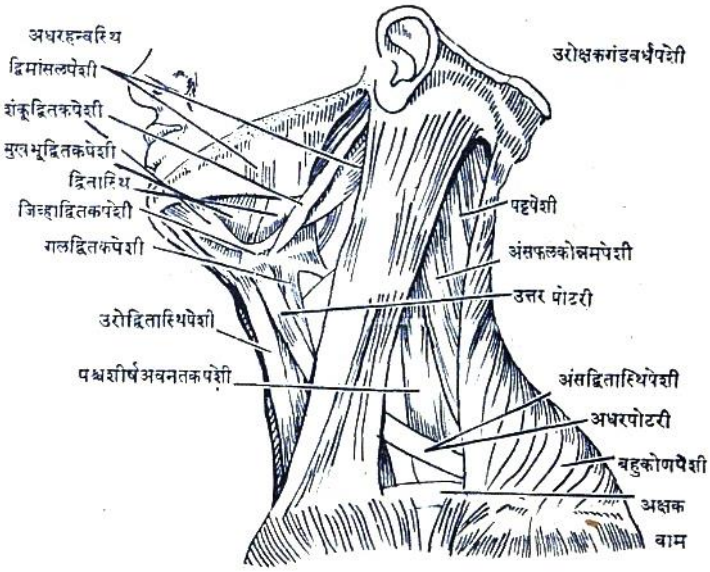
१) तलोपरिक व पार्श्वभागी त्वकपेशी असते.

२) पश्चभागी बहुकोण पेशीचा (trapezeus) उत्तर भाग. हिचे संपूर्ण वर्णन दुसरीकडे दिले आहे.

३) उरोक्षकगंडवर्धपेशी (sternocleido mastoidius) ही पुढून मागे शीर्षावर तिरपी जाते. ती दिसते व हाताला लागते. अग्रअधरभागी हस्तकोरोस्थी (manubrium sterni) व अक्षकाचा अभिमध्य भाग या दोन शीर्षांनी निघून ग्रीवेतून वर तिरपी जाऊन पश्चभागी कानामागे गंडवर्धावर (mastoid process)

निवेशते. यामुळे ग्रीवेचे अग्र व पश्च त्रिकोण बनतात. हिच्या संकोचनामुळे शिर त्याच बाजूस स्कंधावर झुकते व विरुद्ध बाजूस भ्रमते. दोहोंच्या क्रियेने मिळून शिर पुढे वाकते. एकादश कार्पर व द्वितीय मैरवचेताप्रदाय असतो.

चित्र – १६३



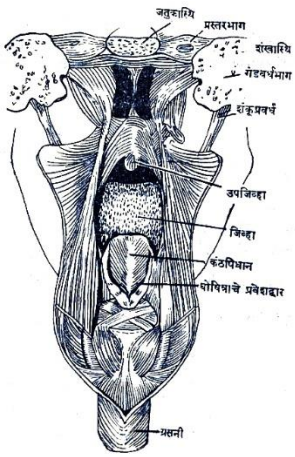
ग्रीवापेशी—वाम, पार्श्वस्वरूप

४) **उपरिद्वितास्थिपेशी** (suprahyoid) —

अ) **द्विमांसलपेशी** (digastric)—हिच्या दोन्ही टोकांना पेशी व मध्ये स्नायू असतो. स्नायूभोवती स्तरीची पाशी असते.

आ) **शंकूद्वितकपेशी** (stylohyoideus) शंकूप्रवर्धापासून निघते.

चित्र – १६४



तालूच्या पेशी

इ) मुखभूद्वितास्थिपेशी (mylohyoideus) —ही आपल्या विरुद्धबाजूच्या सदृश पेशीसह मुखगुहेचा तल बनवते. अधोहनूवरील तीर्यक रेषेवरून निघून खाली द्वितास्थीवर निवेशते. विरुद्ध बाजूच्या पेशी संयोजतात तेथे मध्य सीवनी (mediun raphe) दिसते.

ई) हनूव्दितास्थिपेशी (geniohyoid) —हनुसंगमच्या पश्चभागातून निघून मागे द्वितास्थीवर निवेशते.

या सर्वांच्या क्रियेमुळे निगलन, चर्वण, ध्वनी उत्पादन होतात.

५) अधोव्दितास्थिपेशी (infrahyoid)

अ] उरोद्वितास्थिपेशी (sternohyoideus)

आ] उरोगलकास्थिपेशी (sternothyroid)

इ] गलद्वितास्थिपेशी (thyrohyoid)

ई] अंसद्वितास्थिपेशी (omohyoid) पेशीच्या दोन मांसल पोटऱ्या (fleshy bellies) मधील स्नायूने संयुक्त असतात. अधरपोटरी अंसफलकाच्या उत्तरतटावरून निघून ग्रीवेत येते. येथे स्नायू होतो. या स्नायूभोवती स्तरीची पाशी होते. येथून उत्तरपोटरी निघते व वर जाऊन द्वितास्थिवर निवेशते.

या सर्वांच्या क्रियेमुळे द्वितास्थि खाली खेचला जातो.

६) अग्रकीकसपेशी (anterior vertebral)

अ] दीर्घकीकसआकोचक (longus colli) शिरोधरकीकसपासून तृतीय वक्ष कीकसकाय व अनुप्रस्थप्रवर्धामध्ये असते. याने ग्रीवा पुढे वाकते.

आ] दीर्घशीर्षपेशी (longus capitis) —३, ४, ५, ६, ग्रैवीकीकस अनुप्रत्थ प्रवर्धापासून निघून पश्चकपालास्थीवर निवेशते. शीर्ष पुढे वाकते.

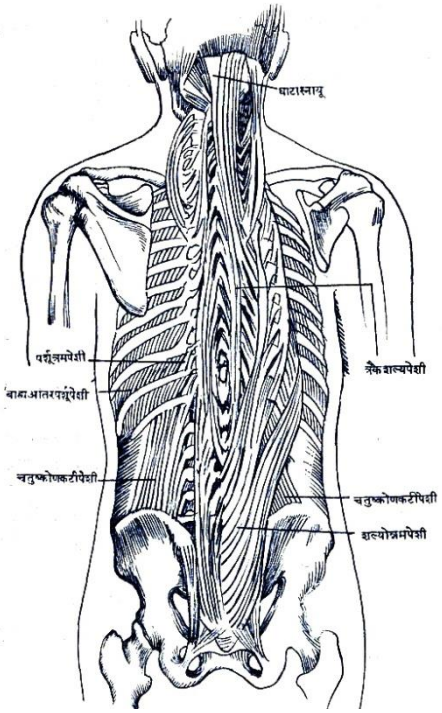
इ] अग्रऋजुशीर्षपेशी (rectus capitis anterior) आणि

ई] पार्श्वऋजुशीर्षपेशी (rectus capitis lateralis) यांच्या संकोचनाने शीर्ष पुढे व बाजूस वाकते.

७) पार्श्वकीकसपेशी (lateral vertebral)

अ] अग्र, आ] मध्य, इ] पश्चशीर्षअवनतपेशी (scalenus anterior, medius, posterior) ग्रैवकीकस अनुप्रस्थप्रवर्धापासून निघून प्रथम द्वितीय पर्शूवर उपयोजतात. शीर्ष अवनत होते.

चित्र –१६५



अग्र व पार्श्व कीकसपेशी

खंड ६ : अध्याय ३

III धड–रुंडपेशी (MUSCLES OF TRUNK)

१) पृष्ठगभीरपेशी (deep muscles of the back)

अ) शीर्षपट्टपेशी (splenius capitis)–घाटास्नायूच्या (ligamentum nuchae) अधरार्धापासून निघते व गंडवर्ध (mastoid process) व उत्तरपश्चकपालरेषेवर (superior nuchal line) निवेशते. दोन्ही मिळून शीर्षाचे प्रसारण होते.

आ) शल्योन्नमपेशी (erector spinae) किंवा **त्रैकमैरवपेशी** (sacrospinalis) —ही पसरट, लांब पेशी त्रिकावरील चतुष्कोणी स्तरी व शेजारीलपुरोनितंबास्थिशिखरापासून निघून विविध दिशांनी वर जातात. या पेशींनास्थानपरत्वे अनेक नावे आहेत. या पेशी सर्व पर्शू, कीकसांचे अनुप्रस्थ व शल्यप्रवर्ध, गंडवर्ध, घाटास्नायू यावर निवेषतात.

या सर्वांना स्थानीय मैखचेताप्रदाय असतो.

यांच्या एकत्रित क्रियेमुळे शरीरस्थिती (posture) सुस्थिर होते. संकोचनाने रुंडाचे अपसारण होते. एकशः क्रियेने रुंड बाजूस वाकते किंवा वळते.

२) अधःपश्चकपालपेशी (suboccipital)

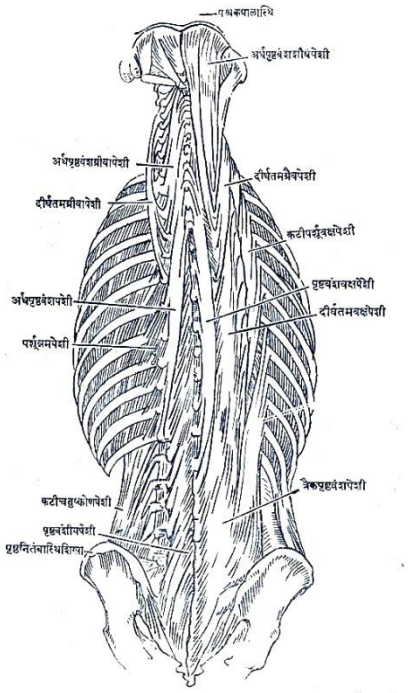
अ) दीर्घ व लघुपश्च ऋजुपेशी (rectus capitis posterior; majus, minimus) या दोन जाड पेशी अक्ष व शिरोधरकीकस प्रवर्धापासून निघून वर पश्चकपालास्थीवर निवेषतात.

आ) उत्तर व अधर तिरश्चिशीर्षपेशी (superior, inferior capitis obliqus) —या दोन जाड पेशी अनुक्रमे शिरोधरकीकस अनुप्रस्थप्रवर्ध व अक्षकीकसापासून निघून पश्चकपालास्थि व शिरोधरकीकस अनुप्रस्थप्रवर्धावर निवेषतात. यांच्या क्रियेने शीर्ष मागे वाकते व त्याच बाजूस वळते.

३) वक्षपेशी (muscles of the thorax)

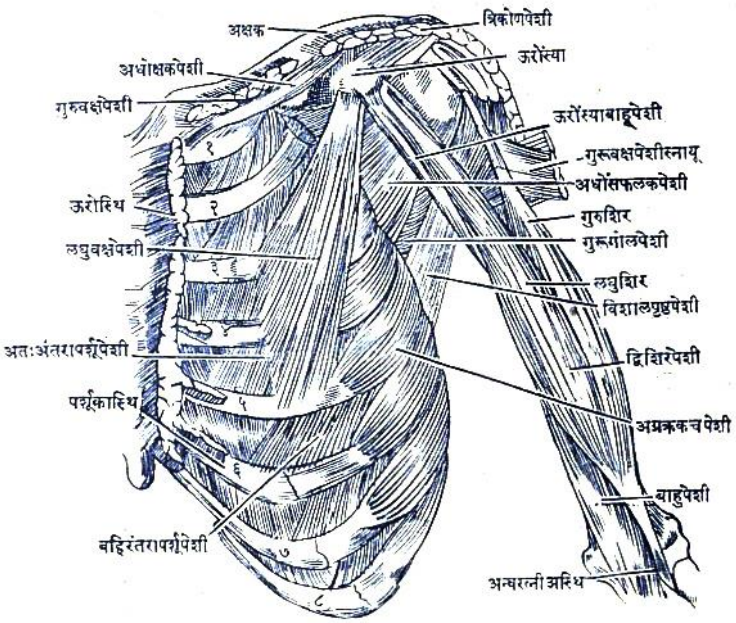
अ) अंतरापर्शूपेशी (intercostal)—या प्रत्येक बाजूस अकरा असतात. या पातळ पेशींचे थर अंतरापर्शूप्रदेश व्यापतात. यांचे एकाखाली एक असे तीन थर असतात. बाह्य, अंतः, मध्य (externus, internus, intimus). या वरील पर्शूच्या खालच्या कडापासून निघून खालील पर्शूच्या वरील कडावर निवेशतात. यांचे तंतू एकमेकांविरुद्ध दिशेत असतात. मध्य पेशी सर्वात आतील भागी असून हिच्या व अंतःपेशीमध्ये पर्शूप्रसीता असते. तीत अंतरापर्शूवाहिन्या व चेता मार्ग क्रमतात. हिच्या आतीलभागी परिक्लोमकला (parietal pleura) चिकटतो.

चित्र – १६६



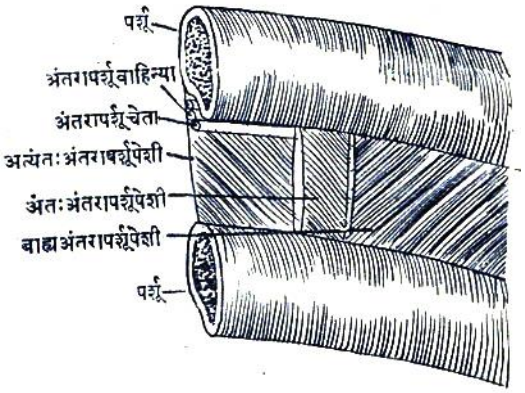
पृष्ठगभीर पेशी

चित्र – १६७



वक्ष व बाहूवरील अग्र व गभीरपेशी, वाम

चित्र – १६८



अंतरापर्शू पेशी, वाहिन्या व चेता

बाह्य व अंतःपेशींची क्रिया एकामेकाविरुद्ध असते. बाह्यपेशी पर्शूना रव उचलतात तर अंतःपेशी त्यांना खाली खेचतात. मध्य पेशींची क्रिया अंतःपेशी सारखीच असते.

आ) उरोस्थिपर्शूपेशी (sternocostalis)

ही चपटी पेशी उरोस्थीच्या अधर ⅓ भागाच्या पश्चतलातून निघून उत्तर व पार्श्वबाजूस अपसरून पर्शूकास्थीवर उपयोजतात.

या निवेशित कास्थींना खाली ओढतात.

इ) पर्शून्नमपेशी (levator costarum)

या वक्ष कीकस अनुप्रस्थप्रवर्धापासून निघून खालील पर्शूवर निवेषतात. या एकूण बारा पेशी असतात. यांचा उद्‌गम स्कंभाजवळ असल्याने फारच थोडी क्रिया घडून येते.

ई) पश्चक्रकच किंवा कर्तरीपेशी (serratus post)

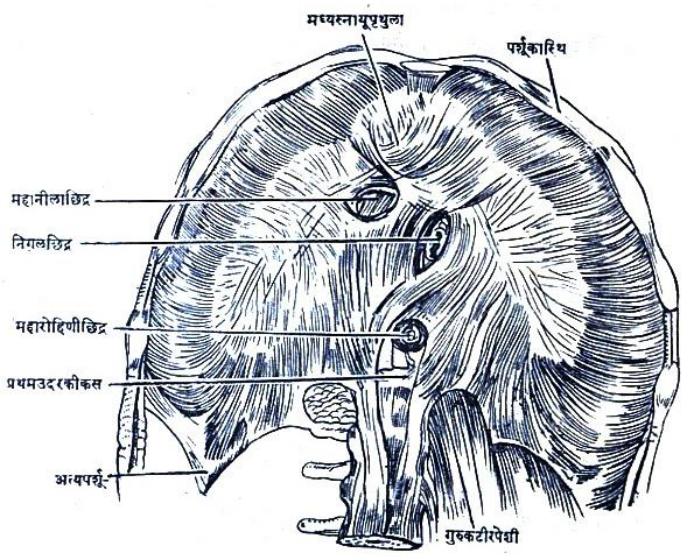
ही जाड चतुष्कोणीपेशी अधर, दोन वक्ष व उत्तर दोन कटी कीकसशल्यप्रवर्धापासून निघून अधर चार पर्शूवर निवेशते.

यांच्या क्रियेमुळे हे चार पर्शू खाली ओढले जातात. या सर्वांना अंतरापर्शू चेताप्रदाय असतो.

उ) मध्यपटल—उरःप्राचीरपेशी (diaphragm)

हा पातळ पेशीतंतूयुत, पातळ, घुमटाकार (domeshaped) पट वक्ष व उदरगुहांच्यामध्ये आहे. याचा उदुब्जतल वक्षाकडे असतो. ही पेक्षी वक्ष निर्गमाच्या (chest outlet) परिघांपासून निघून वरील बाजूस व मध्याकडे अभिसारते. मध्यभागी एक सबल पृथुला तयार होते. यात थोडे उजव्या बाजूस चौकोनी व दशमवक्ष कीकसतलात महानीलाछिद्र असते. यातून अधोमहानीला वर जाते. याच्या थोडे खाली मध्यभागी निगलछिद्र असते. यातून निगल, दशमकार्परचेता व जठर रोहिणीशाखा उतरतात. त्याच्याही खाली द्वादशवक्ष कीकसतलात महारोहिणी छिद्र असते. यातून महारोहिणी व वक्षप्रणाली मार्ग क्रमतात. याच्या उत्तरतलाचा परिक्लोम व परिहृत्कलाशी संबंध येतो. अधरतलाचा उदरछदाशी (peritoneum) संबंध येतो. याच्या न्युब्ज दक्षिण भागात यकृत दक्षिणपाली, दक्षिणवृक्क व वृक्को परिग्रंथी, आणि वाम भागात यकृत वामपाली, आमाशय, प्लीहा, वामवृक्क व वृक्कोपरि ग्रंथी असतात.

चित्र — १६९



उरःप्राचीर—मध्यपटल-अधरस्वरुप

मध्यपटल व निम्न सहा अंतरापर्शूचेता प्रदाय असतो. हिच्या संकोचनाने मध्यपृथुला खाली येते व उदरस्थ आधेयाना खाली ढकलते. हिच्या अभिस्ताराने क्लोम वर दाबले जातात. यामुळे निश्वसनोच्छवसन घडून येतात.

खंड ६ : अध्याय ४

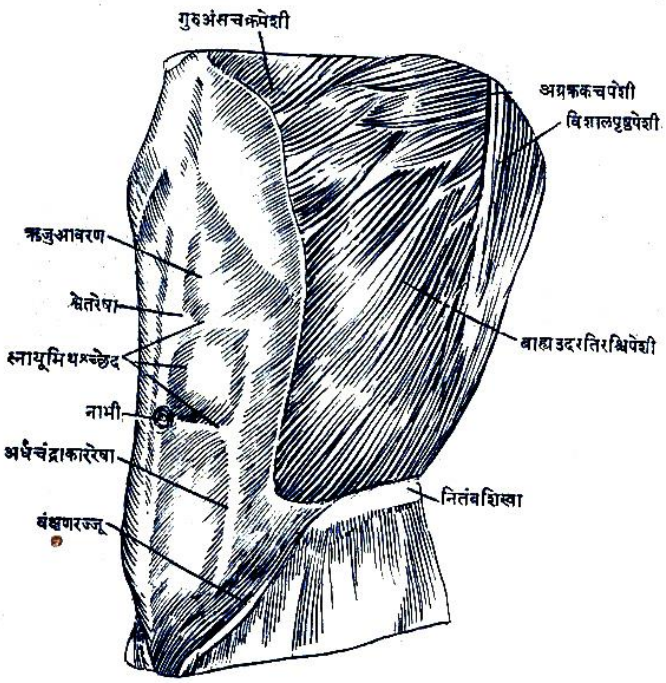
IV उदरपेशी (ABDOMINAL)

१) अग्रपार्श्व प्रदेश

अ) बाह्यउदरतिरश्चिपेशी (obliquus externus abdominis)—ही उदरभित्तीच्या अग्रपार्श्वभागी असून चपटी व मोठी आहे. ही अधर आठ पर्शूच्या बाह्यतलापासून निघून तिर्यकपणे खाली व पुढे अपसरून अग्रभागी सदृशविरुद्ध पेशीशी एका रुंद, मोठ्या पृथुलेत मिळते. हिचे अधर पश्चतंतू पृष्ठनितंबशिखरावर निवेशतात. पृथुलेवरील मध्यरेषेला श्वेतरेषा (linea alba) म्हणतात. पृष्ठनितंब अग्रउत्तर कंटकापासून पुरोनितंबास्थि संगमापर्यंत वंक्षणस्नायू (inguinal ligament) वर ही पेशी निवेशते. हिचे तंतू वरून खाली व मध्याकडे जातात.

पृथुलेच्या अधरभागी, मध्यरेषेच्या थोडे बाजूला व वंक्षणस्नायूचे वर तीर्यक् तलोपरिक वंक्षण वलय असते. यातून नरामध्ये मुष्कस्रोत (spermatic cord) व नारीमध्ये गोलबंध (round ligament) आत शिरतात. मुष्कचर्मावरून अंगुलीने वर चाचपले असता हे वलय हाताला लागते.

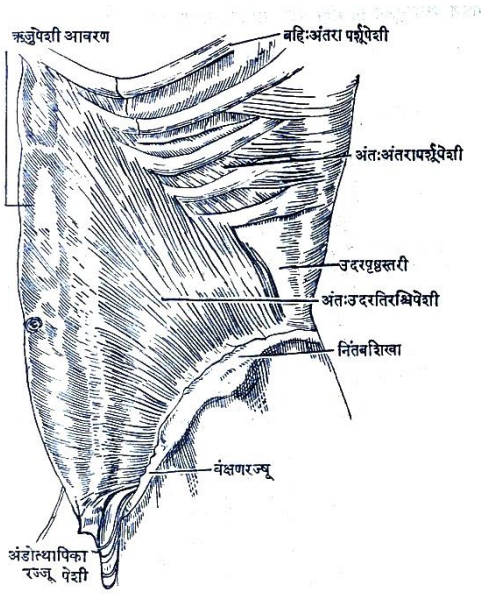
चित्र – १७०



उदरप्रदेश, वाम

आ) अंतःउदरतिरश्चिपेशी (obliquus internus abdominis)—ही बाह्यउदरतिरश्चिपेशीखाली असून अधर चार पर्शूकास्थि व पृष्ठनितंब शिखरापासून निघून श्वेतरेषा व खाली संयुक्त स्नायूत (conjoint ligament) निवेशते. हिचे तंतू वरून खाली व पश्च भागाकडे जातात.

चित्र – १७१

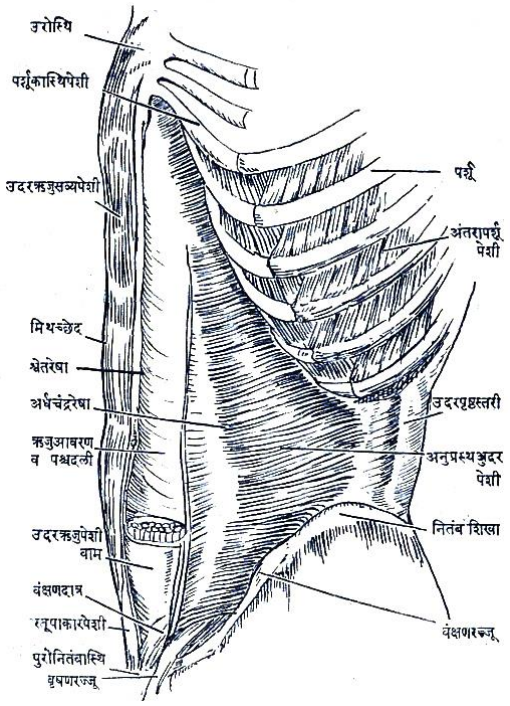


अंतः, उदर, तिरश्चिपेशी, वाम

इ) अनुप्रस्थउदरपेशी (trarsversus abdominis) —ही सर्वांच्या आत असते. ही सहा अधरपर्शूकास्थि, वक्षकटीस्तरी (thoracolumbar fascia), पृष्ठनितंबास्थिशिखर व वंक्षणस्नायूचा पार्श्वार्ध यापासून निघून ऋजुपेशी आवरणातून (rectus sheath) श्वेतरेषा व संयुक्त स्नायूत निवेशते. हिचे तंतू सरळ आडवे असतात.

ई) निलंबीपेशी (cremaster) —ही पातळपेशी वंक्षणस्नायूच्यामध्यातून निघून वंक्षणकुल्यातून बाहेर पडून मुष्कस्रोताच्या अग्र व पार्श्व भागावर निवेषते. यापासून निघणाऱ्या निलंबीस्तरीचे (cremasteric fascia) आवरण मुष्कस्रोत व वृषणांवर पसरते.

चित्र – १७२

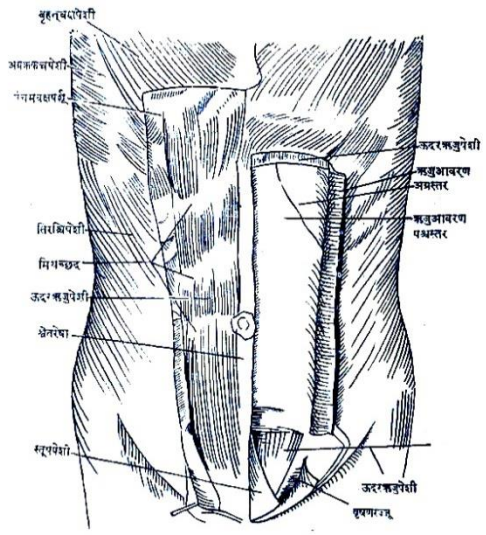


अनुप्रस्थ उदर पेशी, वाम, ऋजुउदर पेशी सव्य

हिच्या संकोचनामुळे वृषण वर ओढले जातात.

उ) उदरऋजुपेशी (rectus abdominis) —ही लांब, चपटी, जाड असून उदरभित्तीतील ऋजुआवरणात (rectus sheath) असते. खाली पुरोनितंबास्थिपासून निघून सरळ वर जाते, व पश्चोरोस्थि व वरील तीन पर्शूकास्थिवर निवेषते. हिच्यात तीन आडवे मिथश्छेद (intersections) असतात.

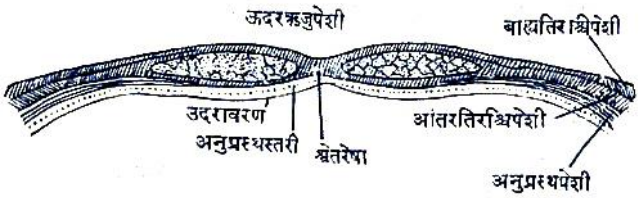
चित्र – १७३



ऋजुपेशी व ऋजुआवरण

ऋजुआवरण — ऋजुपेशीच्या पार्श्वभागी अंतःउदरतिरश्चिपेशीचा स्नायू दुभागतो व ऋजुपेशीला आत घेऊन मध्यरेषेत पुनः एकत्र सांधतो. यामुळे ऋजुपेशीला अभेद्य आवरण तयार होते. याच्या पार्श्वभागी एक वक्ररेषा दिसते. तिला अर्धचंद्ररेषा (linea semilunaris) म्हणतात. अभिमध्य बाजू म्हणजेच श्वेतरेषा होय.

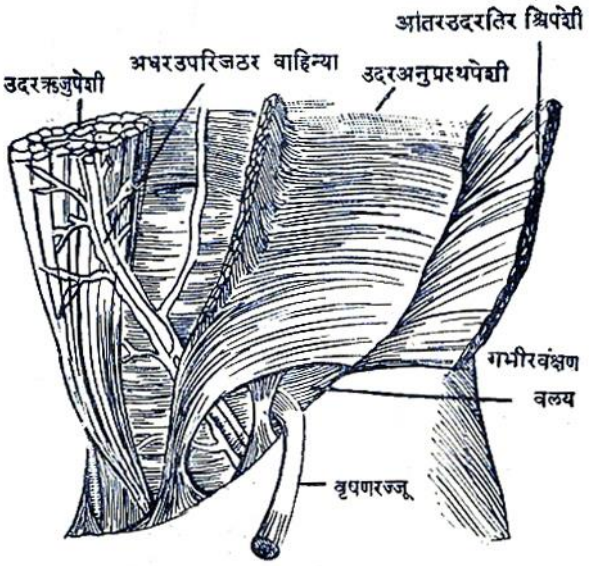
चित्र – १७४



उदर अग्र भित्तीतून—अनुप्रस्थछेद ऋजुआवरण

ऊ) स्तूपपेशी (pyramidalis)—ही तिकोनी पेशी ऋजुआवरणांत अधरभागी असते. ही पुरोनितंबास्थिपासून निघून वर नाभीखाली श्वेतरेषेत निवेशते. याशिवाय उत्तर व अधर उपरी जठर रोहिण्या व शिरा या आवरणात असतात. या सर्व पेशीना सहा अधरवक्षचेतांचा प्रदाय होतो. या सर्व अग्रपार्श्वउदरपेशीसमूहाने उदराची दृढ व प्रत्यास्थ भित्ती तयार होते. त्यामुळे उदरातील आधेय स्वस्थानी स्थिर राहतात. या भित्तीच्या आकुंचनामुळे आतील आधेयावर संपीडनबल (compressing force) पडून उच्छवसन, वमन, मलमूत्रोत्सर्ग, प्रसूती इ. क्रिया घडतात. याच्या संकोचनामुळे रुंड पुढे वाकते किंवा पाय रुंडावर ओढले जातात.

चित्र – १७५



उदरवाम, अग्र, अधर भित्ती व गभीर वंक्षणवलय

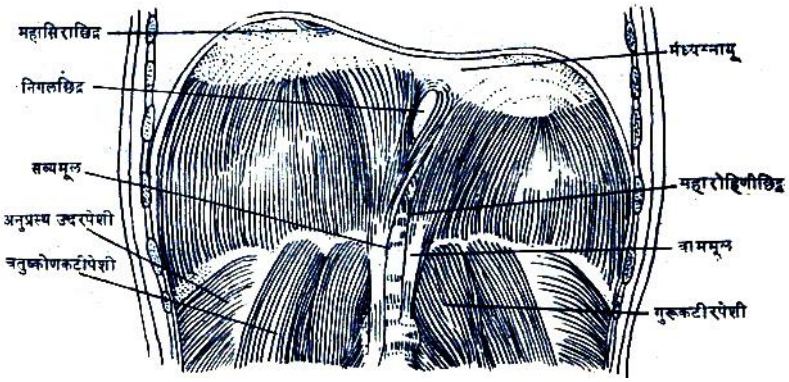
गभीर वंक्षणवलय (deep inguinal ring) —अनुप्रस्थ उदरपेशी स्नायूमध्ये, अग्रउत्तरकंटक व पुरोनितंबास्थिसंगम यांच्या मध्यभागी, वंक्षणरज्जूचे थोडे वर अंडाकार छिद्र असते.

वंक्षणकुल्या (inguinal canal) —ही तिरपी, ४ सें.मि. (cm) लांब, कुल्या, तलोपरिकवंक्षणवलयापासून गभीर वंक्षणवलयापर्यंत गेलेली आहे. यातून नरामध्ये मुष्कस्रोत, नारीमध्ये गोलबंध व दोघातहि पुष्ठनितंब वंक्षणचेता (ilioing uinal nerve) मार्ग क्रमतात. या कुत्यामुळे उदरभित्तीचा अधरभाग दुर्बल झाला आहे. परंतु कुल्याची वक्रता, दोन्ही वलये एकमेकासमोर न येणे, कुल्याच्या अग्र व पश्चभित्ती उदरनिपीडामुळे एकावरएक लागून भिडणे, इ. कारणांमुळे ही दुर्बलता समतोलित (compensated) होते. जेथे उदर निपीड अति होतो व संतोलन बरोबर नसते तेथे ही कुल्या उघडते व त्यातून उदरातील काही अंत्रवलये मुष्कस्रोताबरोबरच खाली मुष्कात उतरतात. या अवस्थेला अंत्रवृद्धी (inguinal hernia) म्हणतात.

२) पश्चउदरपेशी

अ) गुरू व लघुकटीरपेशी (psoas major & minor) —ही लांब व जाड, चापट पेशी सर्व कटिकीकसकाय व अनुप्रस्थ प्रवर्धापासून निघून खाली सत्य कटीराच्या तटावरून पुढें वक्षण रज्जूच्या खालून व नंतर नितंबसंधी प्रावरापुढून खाली ऊर्वस्थीवरील लघुकूटावर निवेशते. याचा स्नायू व संधिप्रावर यामध्ये एक मोठे स्यून (bursa) असते.

चित्र – १७६



गुरुकटीरपेशी व उरःप्राचीर

आ) पृष्ठनितंब पेशी (iliacus) ही चापट, तिकोनी पेशी, पृष्ठनितंबखातातून निघून, नितंबसंधि प्रावरावरून खाली जावून कटीरपेशी स्नायूवर आणि लघुकूटाखाली ऊर्वस्थीवर निवेशते.

इ) चतुष्कोण कटीपेशी (quadratus lumborum)—ही चौकोनी चापट पेशी पृष्ठनितंब शिखराच्या पश्चभागापासून निघून वर अंतिम पर्शूवर निवशेते.

या सर्व पेशीना कटीचेताप्रदाय असतो.

या सर्व पेशीमुळे ऊरू उदरावर आकोचला जातो, कटीराची सुस्थिती राखली जाते व ऊरू स्थिर असेल तर रुंड बाकते.

खंड ६ : अध्याय ५

V कटीरपेशी (MUSCLES OF PELVIS)

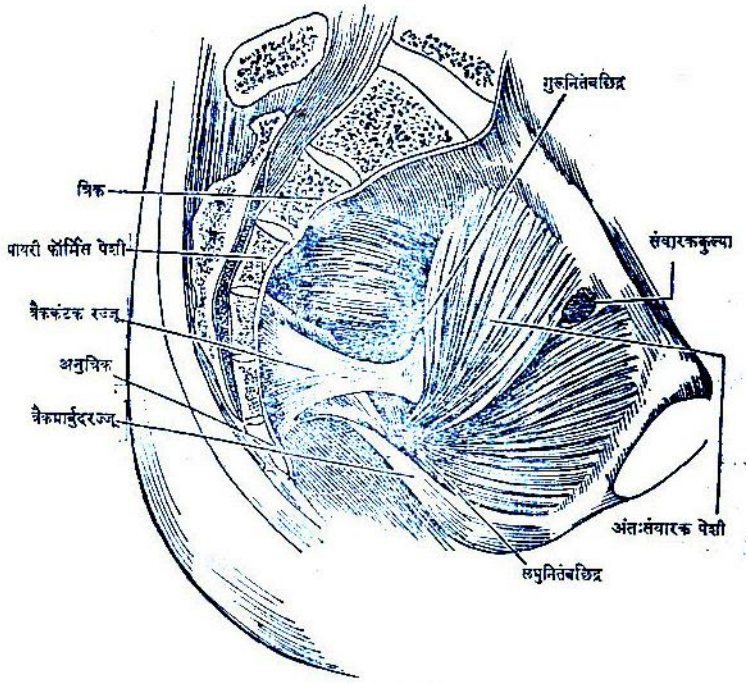
१) कटीरपेशी—

अ) अंतःसंवारक पेशी (obturator internus)—ही संवारक छिद्राची आतील कड व त्यावरील कलेवरून निघून मागे लघुनितंब रंध्रातून बाहेर पडून, चपट्या स्नायूने नितंबसंधि प्रावराला मागून वेढून ऊर्वस्थीवरील गुरुकूटाचे आतील भागावर निवेशते. याचे उत्तरमध्यभागी असलेल्या संवारक कुल्यातून (obturatorcanal) संवारक वाहिन्या व चेता मार्ग क्रमतात.

आ) पुण्डरीकाकार पेशी (piriformis)—ही त्रिकाच्या अग्रतलावरून निघून गुरू नितंब रंध्रातून कटीराच्या बाहेर पडते व नितंबसंधी प्रावराच्या मागून जाऊन गुरू ऊरूकूटावर निवेशते.

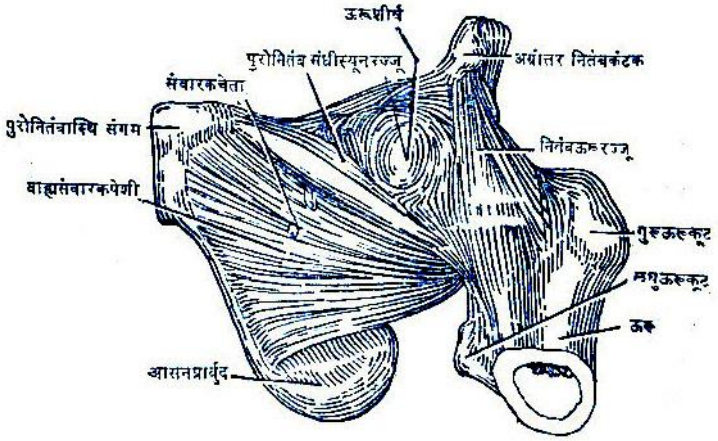
या दोन्ही पेशी ऊरूचे पार्श्वपरिभ्रमण करतात.

चित्र – १७७



अंतःसंवारक पेशी, वाम

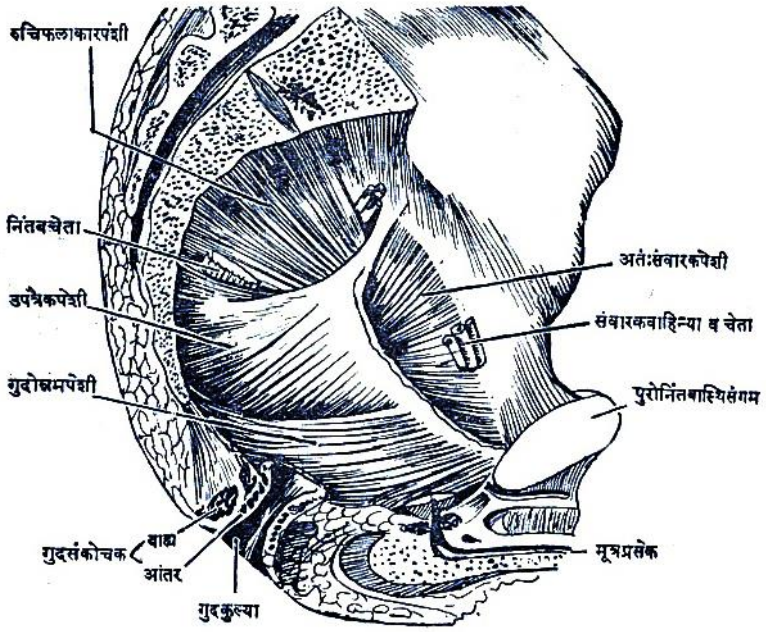
चित्र – १७८



बाह्यसंवारकपेशी वाम

इ) गुदोन्नमपेशी (levatorani) —ही रुंद पातळ पेशी अग्रभागी पुरोनितंबास्थी, मागे आसनकंटक व मध्ये संवारकस्तरीपासून निघून म्हणजे सत्यकटीराच्या अग्रपार्श्वभागावरून निघून खाली व मध्यभागाकडे अभिसारते. तेथे सदृश विरुद्ध बाजूच्या पेशीशी संयुक्त होऊन खाली उत्सर्गांतराल कायेवर (perineal body) निवेशते. अग्रतंतू नरामध्ये पुरस्थग्रंथी भोवतालून (prostate gland) जातात. त्यांना पुरस्थोन्नमपेशी म्हणतात. नारीमध्ये हे तंतू योनीमार्गाभोवतून जातात. त्यांना योनीसंकोचक म्हणतात. इतर सर्व तंतू गुदाशयाच्या आयामपेशीबरोबर खाली गुदसंकोचकापर्यंत उतरतात. येथे ते गुदसंकोचक बनतात. स्थानपरत्वे त्यांना पुरोनितंबउपत्रिक (pubococcygeus) व पृष्ठनितंबउपत्रिक (iliococcy gues) पेशी म्हणतात.

चित्र – १७९

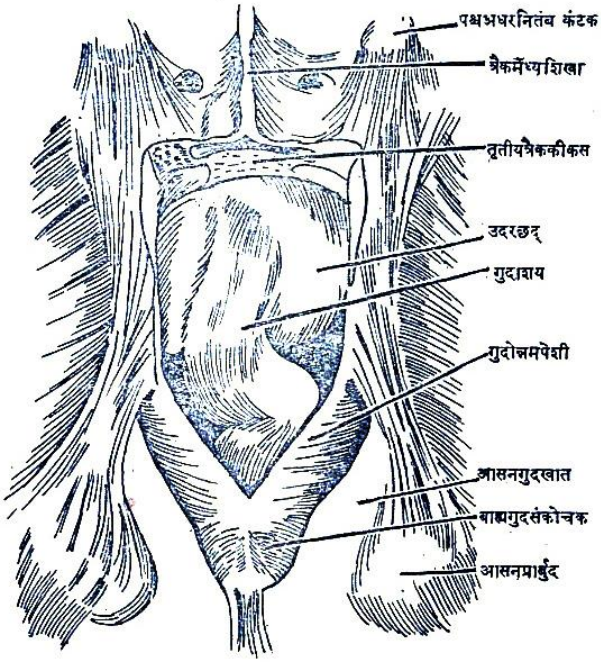


अंतःसंवारकपेशी

हिच्या संकोचनाने गुदाशयाचे अधरटोक व योनीमार्ग संकोचतात व वर उचलले जातात.

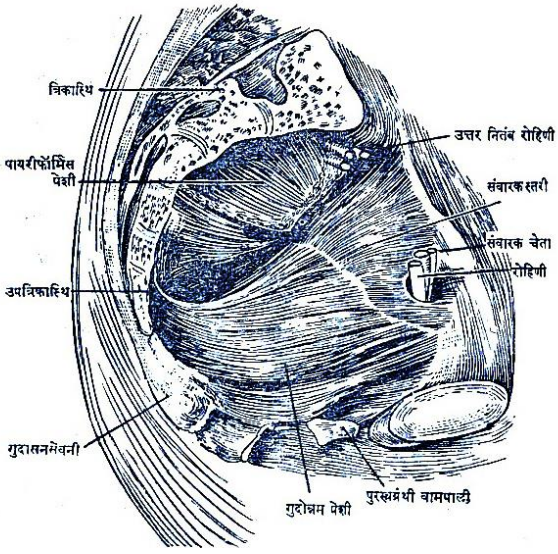
ई] उपत्रैकपेशी (coccygeus)—ही तिकोनी चपटी पेशी गुदोन्नमपेशीमागे असते. ही आसनकंटकावरून निघून उपत्रिकाच्याबाजूवर निवेशते. मलोत्सर्ग व प्रसूतीच्या वेळी मागे खेचल्या गेलेल्या उपत्रैकाला पुढे ओढते. कटीरतल बनण्यामध्ये गुदोन्नमपेशीला हिचे साह्य होते.

चित्र – १८०



गुदोन्नमपेशी आसनगुदखात

चित्र – १८१



गुदोन्नमपेशी, वाम कटीर स्वरूप

खंड ६ : अध्याय ६

उत्सर्गांतरालपेशी (MUSCLES OF PERINIUM)

उत्सर्गांतराल —कटीरगुहेच्या निर्गमद्वारावर असलेल्या प्रदेशाला उत्सर्गांतराल (perinium) म्हणतात. याच्या अग्रभागी पुरोनितंबास्थिचाप (pubic arch), पश्चभागी उपत्रिकाग्र, पार्श्वभागी आसनास्थिअर्बुद अशा चौकोनी आकाराच्या कटीरतलाने व्यापलेले असते. आसनास्थि अर्बुदांना जोडणाऱ्या रेषेने याचे १] अग्रमूत्रजननप्रदेश (urogenital) व २] पश्चगुदप्रदेश (anal) असे दोन भाग असतात.

आसनगुद खात (ischiorectal fossa) —हा स्तूपाकार खात बाह्य गुदसंकोचकाचे पार्श्वभागी गभीरस्तराने बनतो. याचा आधार उत्सर्गांतलावर व टोक वर कटीराकडे असते. पार्श्वभागी आसनास्थि अर्बुद, अभिमध्यभागी बाह्यगुदसंकोचकपेशी, अग्रभागी मूत्रजननव्यवधी (urogenital diaphragm) स्तरी, व पश्चभागी गुरूनितंबपेशी असतात. आतील पोकळीत वपा असते. अधरगुदवाहिन्या व चेता यातून जातात.

अ] बाह्यगुदसंकोचकपेशी (sphincter ani externus)—हे अंडाकार पेशीवलय खाली गुदद्वाराभोवतालच्या त्वचेशी घट्ट चिकटलेले असते. हे वलय सर्व गुदकुल्याला वेढते. हिला विरोधी पेशी नसल्यामुळे नेहमीच दृढ संकोचलेली असते. ही इच्छायत्तपेशी आहे. म्हणून इच्छेप्रमाणे जास्त दृढ संकोचते.

उत्सर्गांतरालकाय (perineal body) —हा एक तांतवपेशीकगंड (fibromuscular node) मध्यरेषेवर गुदद्वार व शिश्नकंद यांच्यामध्ये असतो. आठ लहान पेशी अभिसारून यावर निवेशतात.

नरमूत्रजननप्रदेशातील पेशी

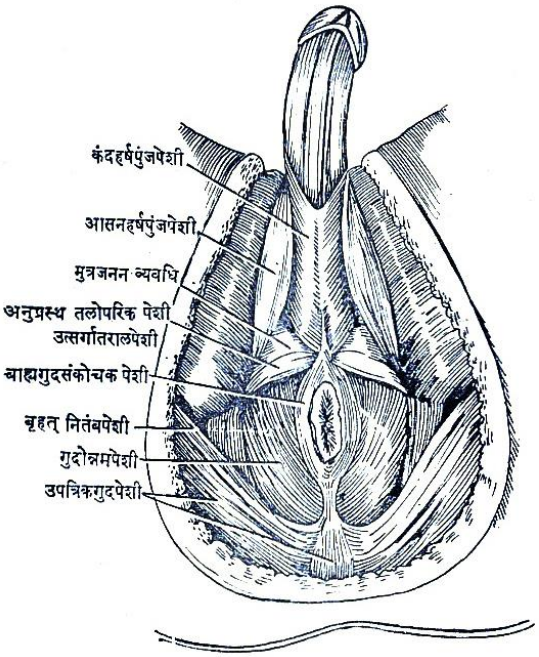
आ] अनुप्रस्थतलोपरिक आणि गभीर उत्सर्गांतरालपेशी (transverse superficial & deep perineal) या दोन आसनकूटापासून निघून मध्यभागी कायेवर निवेशतात. या दोन्ही पेशी कायेला स्थिर ठेवतात.

इ] कंदहर्षपुंजपेशी (bulbocaversrosus or seongiosus)—कायेच्या दोन बाजूकडून दोन बाजू निघून कंदाभोवतालून वर जातात व शिश्नस्तरीवर निवेशतात. यांच्या संकोचनाने मूत्रोत्सर्गानंतर शेष राहिलेले नलिकेतील मूत्र बाहेर फेकले जाते. मूत्रोत्सर्जन झाल्यानंतरच याचे संकोनच होते. शिश्नोत्थापनही होते.

ई] आसनहर्षपुंजपेशी (ischiocovernosus) —या दोन्ही आसनकूटावरून निघून निश्नमूला निवेषतात. यांनी शिश्नोत्थापन स्थिर राखले जाते.

उ] मूत्रप्रसेकसंकोचक (sphincter urethrea)—ही मूत्रप्रसेकाभोवती असते व मूत्रोत्सर्जनानंतर प्रसेकामधील मूत्र बाहेर टाकते.

चित्र – १८२

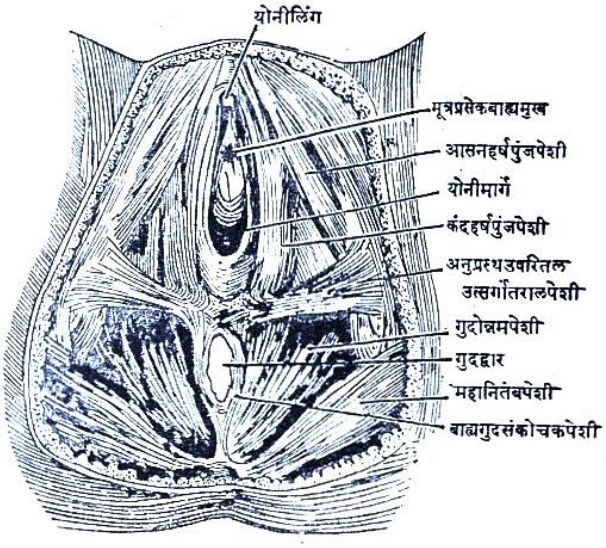


नर उत्सर्गांतराल

नारीमूत्रजननप्रदेशातील पेशी

ऊ] **कंदहर्षपुंजपेशी** —योनीमुखाला वेढतात व पुढे जाऊन योनीलिंग हर्षपुंजपेशीमध्ये (corpora convernosa clitoris) मिळून जातात. यांनी योनीमुख संकोचते व योनीलिंगाचे उत्थापन होते.

चित्र – १८३



नारी उत्सर्गांतराल पेशी

ए] आसनहर्षपुंजपेशी (ischiocovernosus)—योनीलिंगाच्या मूलामध्ये जाऊन त्यातील सिरेवर दाब पाडतात व योनीलिंगाच्या उत्थापनाला साह्य करतात.

उत्सर्गांतरालातील सर्व पेशींना पुडेंडलचेताप्रदाय होतो.

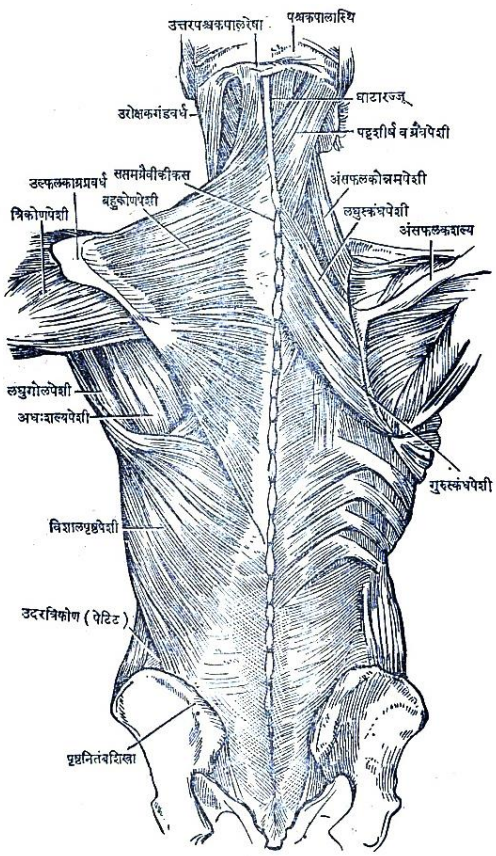
खंड ६ : अध्याय ७

उत्तरअवयवपेशी

१. पश्चप्रदेश

अ] बहुकोण पेशी (trapegeus) —ही जाड, त्रिकोणी पेशी ग्रीवा व स्कंधाचा पश्चभाग आच्छादते. पश्च कपालास्थि, घाटास्नायू व सर्व वक्षकीकसशल्यापासून निघून स्कंधाकडे अभिसारते आणि अक्षक, अंसफलकशल्य व उल्फलकाग्र प्रवर्ध यावर निवेशते. स्कंध वर उचलते व अंसफलक मागे ओढते.

चित्र – १८४



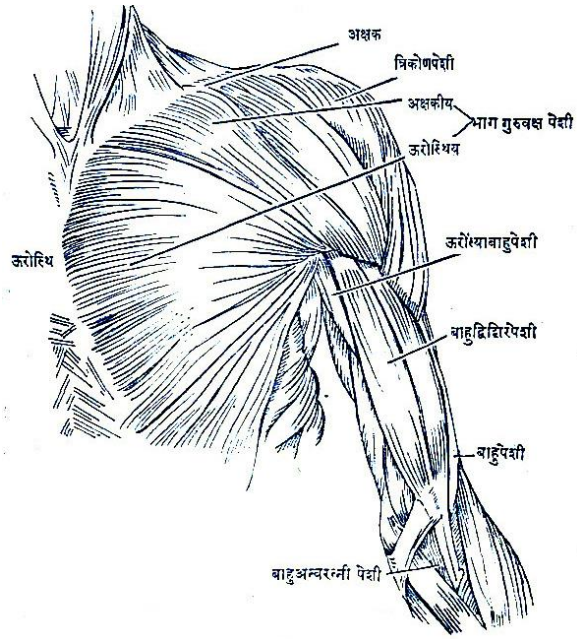
उत्तर अवयव पृष्ठवंशाशी सांधणाऱ्यापेशी

आ] विशालपृष्ठपेशी (latisimusdorsi) —ही मोठी, चपटी, तिकोनी पेशी वक्षपृष्ठाचा अधरार्ध व कटीप्रदेश आच्छादते. अधर वक्षकीकसशल्यप्रवर्ध, वक्षकटीस्तरी, पृष्ठनितंबशिखर, अधरपर्शू आणि

अंसफलक अधरकोण यापासून निघून वर जाते व पार्श्वभागी वळून बाव्हस्थीच्या आंतरअर्बुदतलावर निवेशते. ही व दीर्घ गोलपेशी (teres major) मिळून कक्षाची पश्चघडी बनते. ही बाव्हस्थीचे उपचालन, अपसरण व अभिमध्य परिभ्रमण करते.

इ] दीर्घ व लघु स्कंधपेशी (rhomboideus major & minor) —ह्या प्रथम पाच वक्षकीकसशल्यप्रवर्धावरून निघून तीर्यक्पणे खाली येऊन अंसफलकाच्या अभिमध्यकडावर निवेशतात. या अंसफलकाचे प्रत्याकर्षण (retract) व स्थिरीकरण करतात.

चित्र – १८५



वक्ष व बाहुपेशी, वाम, अग्र तलोपरिक

ई) अंसफलकोन्नमपेशी (levator scapalae)—उत्तरचार ग्रेवीकीकस अनुप्रस्थप्रवर्धापासून निघून खाली येऊन अंसफलक अभिमध्यकडेच्या भागी निवेशते.

अंसफलकास वर उचलते व स्थिर राखते.

या सर्वांना ग्रैवी प्रतानापासून चेताप्रदाय होतो.

२) अग्रपार्श्वप्रदेश

अ) गुरू अंसचक्र, वक्षपेशी (pectoralis major) —ही जाड, त्रिकोणी पेशी वक्षाच्या उत्तर अग्रभागी असते. अक्षक अभिमध्यार्ध, उरोस्थि, उत्तर पर्शूकास्थी व उत्तर बाह्यतिरश्चीपेशी पृथुलापासून निघून सर्व तंतू स्कंधाकडे अभिसरतात व तिचा रुंद स्नायू बाव्हस्थीवरील आंतरअर्बुदप्रसीतेच्या बाह्यकडेवर निवेशतो. यामुळे कक्षाची अग्रघडी बनते.

हिने बाहूचे अपचालन व अभिमध्य परिभ्रमण होते.

आ) लघु अंसचक्र, वक्षपेशी (pectoralis minor) —ही पातळ, तिकोनी पेशी गुरू अंसचक्र पेसी खालून निघते. २, ३, ४, ५ पर्शूवरून निघून अंसफलकावरील उरोस्थीप्रवर्धावर निवेशते.

ही स्कंधाला खाली खेचते.

इ) अधोक्षकपेशी (subclavius) —ही लहान तिकोनी पेशीत प्रथमपर्शू व कास्थीपासून निघून तिरपी वर जाते व अक्षकाच्या अधरभागावरील प्रसीतेमध्ये निवेशते. ही स्कंध खाली आणते.

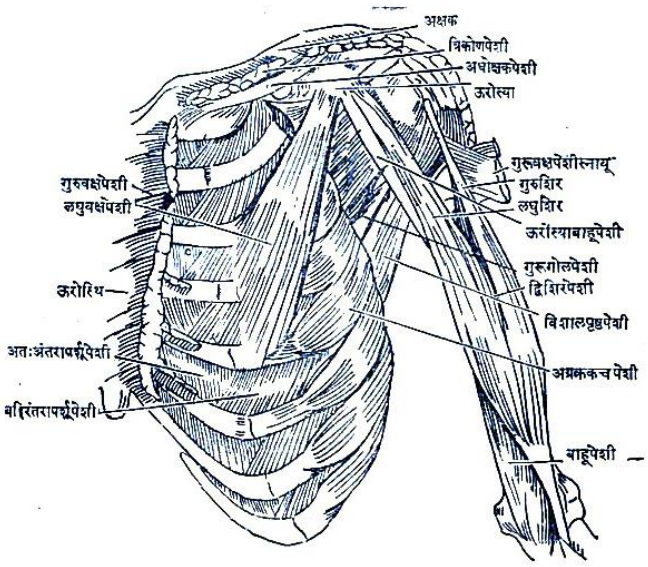
ई) अग्रक्रकच किंवा कर्तरीपेशी (serratus anterior) —ही चपटी पेशी अंसफलक व उत्तरपर्शू यांच्यामध्ये असते. ही वरील आठ पर्शूपासून निघून वर व मागे जाते आणि अंसफलकाच्या अभिमध्यकडेवर निवेशते. हिच्यामुळे बाहूने पुढे ढकलण्याची क्रिया होते. जसे – pushings & punching होते.

३) स्कंधपेशी (muscles of the shoulder)

अ] त्रिकोणपेशी (deltoid) —ही जाड तिकोनी पेशी अंससंधीला बाह्यभागी आच्छादते. अक्षकाचा पार्श्वार्ध, उत्फलकाग्रप्रवर्ध व अंसफलकशल्यापासून निघून सर्व तंतू स्कंधाकडे अभिसारतात व बाव्हस्थीवरील त्रिकोण अर्बुदावर निवेशतात. हिने बाहूचे अपचालन व आकोचन होते.

आ] अधोसंफलकपेशी (subscapularis) – ही जाड त्रिकोणी पेशी अधोसंफलकखातातून निघून पार्श्वभागाकडे, अभिसारते [चि. २०८]. हिचा जाड स्नायू बाव्हस्थीवरील लघुअर्बुदावर निवेशतो. याने बाहूचे अंतःपरिभ्रमण घडून येते.

चित्र – १८६



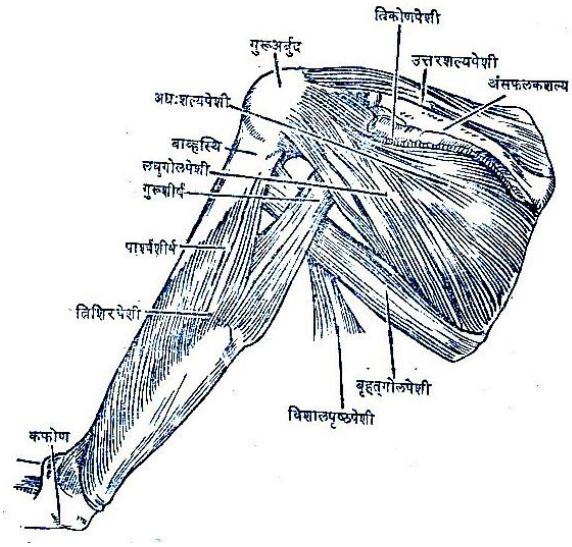
वक्ष व बाहुवरील अग्र व गभीरपेशी वाम.

इ] उत्तरशल्यपेशी (supraspinatus) – ही अंसफलकाच्या उत्तरशल्यखातातून, उत्फलकार्गप्रवर्धाखालून, अंससंधीप्रावरावरून बाव्हस्थीवरील गुरूअर्बुदावर निवेशते. [चि. २०९]. हिने बाहूचे पार्श्वपभ्रमण घडून येते.

ई] अर्धःशल्यपेशी (infraspinatus) —ही तिकोनी जाडपेशी अधःशल्य खातातून निघून बाह्य बाजूने अभिसारते. हिचा जाड स्नायू अंससंधि प्रावराच्या पश्च भागावरून बाव्हस्थीवरील गुरू अर्बुदावर निवेशतो. (चि. २०९) हिने बाहूचे परिभ्रमण घडून येते.

उ] गुरुगोलपेशी (teres major)—ही लांब जाड पेशी अंसफलक अधर कोणावरून निघून बाह्यबाजूस जाते हिचा चपटा स्नायू बाव्हस्थीवरील आंतर अर्बुदप्रसीतेच्या अभिमध्य कडेवर निवेशतो. ही बाहूला जवळ व मागे ओढतो.

चित्र – १८७



वामपश्च अंसफलक व त्रिशिरपेशी

ए) लघुगोलपेशी (teres minor) —ही अंसफलकाच्या पार्श्वकडेपासून निघून स्कंधाकडे जाते व अंससंधिप्रावराच्या पश्चभागावरून बाव्हस्थीवरील गुरुअर्बुदावर निवेशते. बाहूचे पार्श्वपरिभ्रमण व बाव्हस्थिशीर संधिकूपात स्थिर ठेवते.

खंड ६ : अध्याय ८

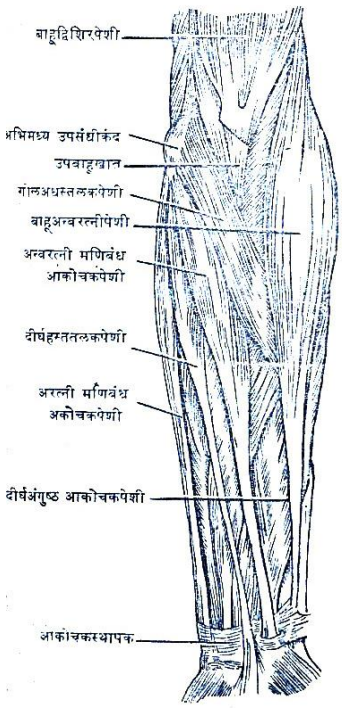
बाहू, उपबाहू व हस्तपेशी

१. बाहूपेशी (muscles of arm)

अ) उरोंस्याबाहूपेशी (coracobrachialis) – ही उरोंस्यावरून निघून बाव्हस्थीच्या मध्यभागी अभिमध्यबाजूवर निवेशते. हिने बाहूचे आकोचन होते.

आ) द्विशिरपेशी (biceps brachi) —ही लांब तर्कू आकाराची पेशी बाहूच्या अग्रभागी असून दोन शिरांनी उद्भवते. लघुशिर उरोंस्यावरून निघते व गुरुशिर अंससंधिप्रवारातून निघून अंससंधिउदोष्ठाशी (glanoidal labrum) संतत राहून संधिप्रावरावरून आंतरअर्बुदप्रसीतेमधून खाली जाते. पुढे हे दोन पेशी खंड मिळून एका स्नायूने अन्वरत्नी प्रार्बुदावर निवेशते.हिने उपबाहूचे आकोचन व उत्तलन (supination) होते.

चित्र – १८८



उपबाहूपेशी वाम अग्रस्वरूप

इ) बाहूपेशी (brachialis)—ही बाव्हस्थी दंडाच्या अग्रभागावरून निघून कफोणसंधीला पुढून आच्छादून एका जाड स्नायूने अरत्नीवरील चंचुप्रवर्धावर निवेशते.

हिने उपबाहूचे सबल आकोचन होते.

ई) त्रिशिरपेशी (triceps)—ही बाहूच्या पश्चभागी असून हिला तीन शिरे असतात. लंबशीर्ष अंससंधिकूपाच्या खालील टोकावरून पार्श्वशीर बाव्हस्थीचा पश्चभाग व अभिमध्यशीर बाव्हस्थीचा पश्चभाग यापासून निघून तिन्ही, मिळून एक स्नायूकफोणावर निवेशतो. ही बाहूच्या पश्चभागी उठून दिसते.

ही उपबाहूची सबल प्रसारक आहे.

२) उपबाहूपेशी (muscles of forearm)

अ) गोलअधस्तलपेशी (pronator teres)—ही बाव्हस्थीच्या अभिमध्य उपसंधिकंदावरून व अरत्नीवरील चंचुवत प्रवर्धावरून निघून, खाली तिरपी जाऊन, चापट स्नायूने अन्वरत्नीच्या मध्यपार्श्वभागावर निवेशते.

ही उपबाहूची सबल अधस्तलक आहे.

आ) अन्वरत्नी मणिबंध आकोचक पेशी (flexor carpi radiatis) — (चि. २१०) अभिमध्य उपसंधिकंदावरून निघून, (अर्ध्यावरच हिचा स्नायू होतो) तो खाली जाऊन, आकोचक स्थापकाखालून, मणिबंधावरून हस्तात जातो व द्वितीय व तृतीय पाणिशलाका आधारावर निवेशतो.

हिने हस्ताचे आकोचन व अपचालन होते.

इ) दीर्घ हस्ततलक पेशी (palmaris longus)—ही अभिमध्य उपसंधि कंदावरील सामान्य आकोचक स्नायूतून निघते. ही लांब व कृश पेशी मध्य हस्तातच स्नायू बनते व आकोचक स्थापकावरच निवेशते. हिच्यामुळे हस्ततलावरील पृथुलाआततित (tense) होते. वरील सर्व पेशींना मध्यगा चेताप्रदाय असतो.

ई) अरत्नी मणिबंध आकोचक पेशी (flexor carpi alnaris) —ही सामान्य आकोचक स्नायूतून निघून मणिबंधातील चणकास्थि (pisiform) वर निशवेते. हिने हस्ताचे आकोचन व उपचार होते.

हिला अरत्नी चेताप्रदाय होतो.

उ) तलोपरिक अंगुली आकोचक पेशी (flexor digitorum sublimis) —ही मोठी, जाड पेशी वरील सर्व पेशींच्या खाली असून हिला दोन शीर्षे असतात. पहिले सामान्य आकोचक स्नायूमधून व दुसरे अरत्नीवरील चंचुवत् प्रवर्ध आणि अन्वरत्नीची अग्रकडावर निघते. या पेशीच्या खाली चार कृश स्नायू बनतात व आकोचक स्थापकाखालून जाऊन अभिमध्य चार अंगुलींच्या मध्यपर्वाच्या दोन्ही बाजूस निवेशतात. हिने पहिल्या दोन पर्वांचे आकोचन होते.

हिला मध्यगा चेताप्रदाय असतो.

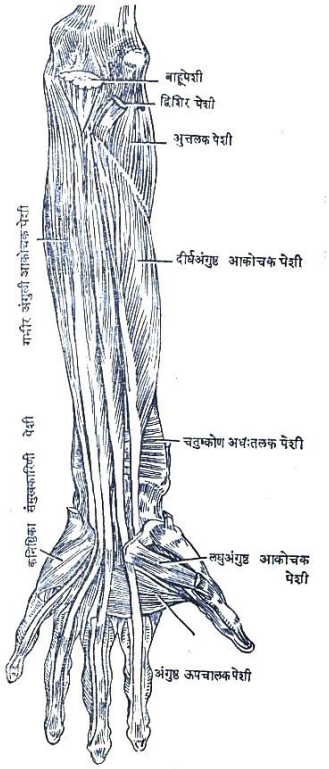
ऊ) गभीर अंगुली आकोचक पेशी (flexor digitorum profundus)ही मोठी, जाड, चापट पेशी चंचुवत् प्रवर्ध, अरत्नीचा उत्तरार्ध व आंतरअस्थिकला यापासून निघून, चार लांब स्नायूंनी, आतील चार अंगुलींच्या अंतिम पर्वाधारावर निवेशते. ही पर्वे स्थिर करून हस्ताचे आकोचन होते. हस्ततलात या स्नायूंना क्षुद्रपेशी (lumbricals) चिकटतात.

हिला अरत्नी चेताप्रदाय असतो.

ऋ) दीर्घ अंगुष्ठ आकोचक पेशी (flexor pollicis longus) —ही जाड पेशी, सामान्य आकोचक स्नायू, अन्वरत्नी व चंचुवत् प्रवर्ध यावरून निघून, एक चपटा स्नायू बनून, आकोचक स्थापकाखालून जाऊन अंगुष्ठाच्या अंत्यपर्वाधारावर निवेशतो. हिने अंगुष्ठाचे आकोचन घडते.

हिला मध्यगा चेताप्रदाय असतो.

चित्र – १८९



वाम ऊपबाहू गभीरपेशी अग्रस्वरूप

ऋ) चतुष्कोण अधस्तलकं पेशी (pronator quadratus) —ही चपटी चतुष्कोण पेशी उपबाहूच्या अधरभागी अरत्नीच्या अग्रअधरतलावरून निघून अन्वरत्नीच्या अग्रअधरतलावर निवेशते. हिने हस्ताचे अधस्तलन होते. हिला मध्यगा चेताप्रदाय होतो.

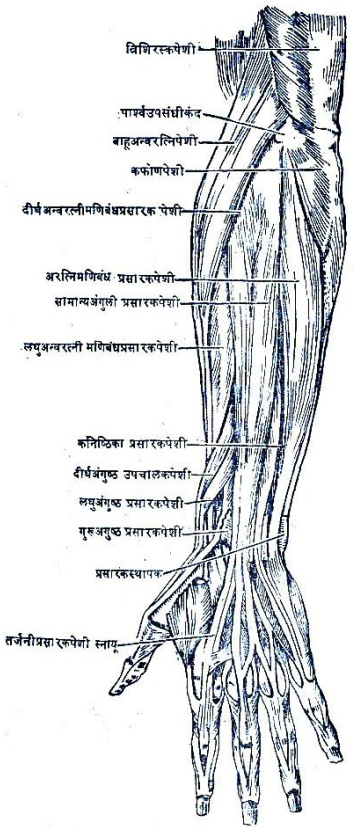
ॡ) बाहूअन्वरत्नी पेशी (brachioradialis) —या तलोपरिक जाड पेशीमुळे उपबाहूखाताची (cubital fossa) पार्श्वबाजू बनते. पार्श्व उपकंदाच्या वरील फूटावरून निघून ही पेशी चपट्या स्नायूने अन्वरत्नीच्या अधरटोकाच्या बाह्यबाजूवर निवेशते.

हिने उपबाहूचे आकोचन होते. हिला अन्वरत्नी चेताप्रदाय होतो.

ॡ) दीर्घ अन्वरत्नी मणिबंध प्रसारक पेशी (extensor carpi radialis longus) —ही पेशी वरील पेशीने आच्छादलेली असते. ही पार्श्वउपसंधिकंदावरून निघून मध्यावर हिचा चापट स्नायूहोतो व तो

अन्वरत्नीच्या अधर टोकावर व द्वितीय मणिबंधास्थि आधारावर निवेशतो. हिने हस्ताचे प्रसारण व अपचालन होते. अन्वरत्नी चेताप्रदाय होतो.

चित्र – १९०



वाम, पश्च, तलोपरिक उपवाहू व हस्तपेशीसमूह

ए) लघुअन्वरत्नी मणिबंध प्रसारक पेशी (extensor carpi radialis brevis) — सामान्य प्रसारक स्नायूतून निघून मध्यावर चपटा स्नायू होतो व खाली येऊन प्रसारक स्थापकाखालून जाऊन द्वितीय व तृतीय पाणिशलाका धारावर पश्चभागी निवेशते. हिने हस्ताचे आकोचन व अपचालन होते. हिला अन्वरत्नी चेताप्रदाय असतो.

ऐ) सामान्य अंगुली प्रसारक पेशी (extensor digitorumcommunis) — ही सामान्य प्रसारक स्नायूतून निघून हिचे चार लांब स्नायू प्रसारक स्थापकाखालून हस्त पश्चतलावर अपसारतात व आतील चार अंगुली अंत्य पर्वाधारावर निवेशतात. अंत्यअंगुलीपर्वे व नंतर हस्ताचे प्रसारण होते. हिला अन्वरत्नी चेताप्रदाय होतो.

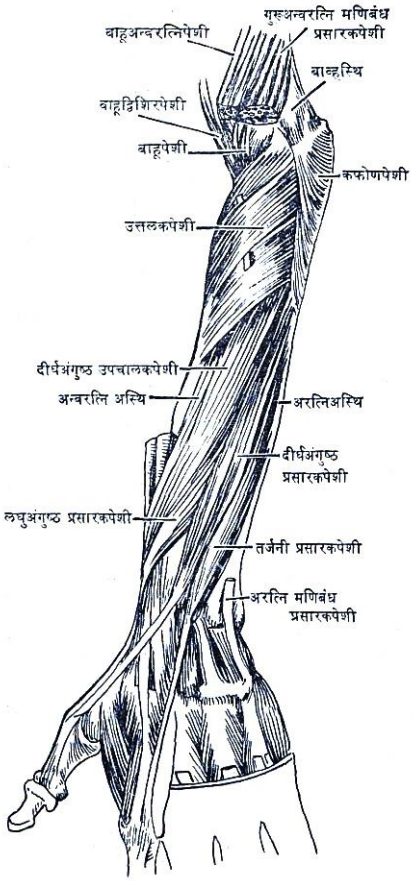
ओ) कनिष्ठिका प्रसारक पेशी (extensor digiti minimi) — ही कृशपेशी वरील पेशीशी संयुक्त असते. मध्यावर हिचा चांपट स्नायू होऊन प्रसारक स्थापकाखालून जाऊन कनिष्ठिका अंत्यपर्वाधारावर पश्चभागी निवेशते. प्रथम कनिष्ठिकेचे व नंतर मणिबंधाचे प्रसारण होते. अन्वरत्नी चेताप्रदाय होतो.

औ) अरत्नी मणिबंध प्रसारक पेशी (extensor carpi ulnaris) ही पेशी सामान्य प्रसारक स्नायू व अरत्नीची पश्चकडावरून निघून मध्यावर लांब स्नायू होते. ती प्रसारक स्थापक व शंकूप्रवर्धाखालून (styloid process), पंचम पाणिशलाकाच्या पश्चआधारावर निवेशते. हस्ताचे प्रसारण व उपचालन होते. अन्वरत्नी चेताप्रदाय होतो.

अं) कफोण पेशी (anconeus) ही लहान तिकोनी पेशी कफोण संधीच्या पश्चभागी असते. ही त्रिशिर पेशीचे संततन (continuation) दिसते. सामान्य प्रसारक स्नायूतून निघून तिरपी कफोणावर व अरत्नीच्या उत्तर पश्चभागी निवेशते. उपबाहू प्रसारक, अन्वरत्नी चेताप्रदाय.

अः) उत्तलक पेशी (supinator) — ही चपटी पेशी सामान्य प्रसारक स्नायू व अरत्नीच्यावरील भागापासून निघून तिरपी खाली जाऊन अन्वरत्नीच्या उत्तर पार्श्वभागावर निवेशते. उपबाहूचे उत्तलन होते. अन्वरत्नी चेताप्रदाय होतो.

चित्र – १९१



उपबाहूपेशी, पश्च व गभीर

क) दीर्घ अंगुष्ठ अपचालक पेशी (abductor pollicis longus)— ही मोठी, जाड, चापट पेशी अरत्नी व अन्वरत्नी पश्चतलापासून निघून प्रथम पाणिशलाकाधाराच्या पार्श्वभागी निवेशते. अंगुष्ठाचे अपचालन होते.

ख) लघु अंगुष्ठ प्रसारक पेशी (extensor pollicis brevis)— ही प्रथमपासून वरील पेशीच्या आतील भागी असते. ही अंगुष्ठाच्या प्रथम पर्वाच्या पश्चभागी निवेशते. अंगुष्ठाचे प्रसारण होते.

ग) गुरूअंगुष्ठ प्रसारक पेशी (extensor pollicis longus) — अरत्नीचा पश्चभाग व आंतरअस्थिकलापासून निघून या पेशीचा स्नायू प्रसारक स्थापका खालून जाऊन तिरपा अंगुष्ठ अंत्यपर्वाधाराच्या पश्चभागी निवेशतो. अंगुष्ठपूर्ण प्रसारल्यास वरील दोन स्नायूमध्ये मणिबंधावर एक त्रिकोणी खळगा होतो. याला **शारीरनस्यधानी** (anatomical snuff box) म्हणतात. अंगुष्ठाचे प्रसारण व तिरपेपणामुळे उपचालन होते. अन्वरत्नी चेताप्रदाय.

घ) तर्जनी प्रसारक पेशी (extensor indicis) — ही पेशी वरील पेशीखालून निघते. हिचा स्नायू प्रसारक स्थापकाखालून जाऊन तर्जनीच्या अंत्यपर्व पश्च आधारावर निवेशते. ही प्रथम तर्जनी व नंतर मणिबंध प्रसारक आहे.

हस्तपेशी

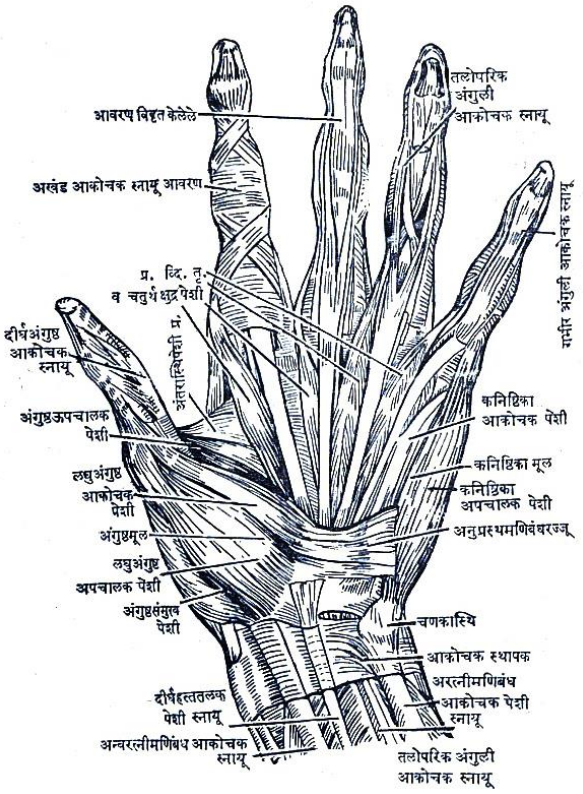
हस्ताचे तीन भाग पडतात. १) अंगुष्ठमूल (thenar) २) कनिष्ठिकामूल (hypothenar) ब ३) मध्यहस्त. मणिबंधावर अग्रभागी एक जाड, सबल, तंतूमय पट्ट खालील मणिबंधास्थीच्या न्युब्ज रचनेवर आडवा ताणलेला असतो. यामुळे एक कुल्या किंवा सुरंगा (tunnel) तयार होतो. यातून सर्व आकोचक स्नायू व मध्यगाचेता मार्ग क्रमतात. या जाड पट्टाला आकोचक स्थापक (flexor retinaculum) म्हणतात. याचप्रमाणे पश्चभागी पट्ट असतो. याचे खालून प्रसारक स्नायू मार्ग क्रमतात. याला प्रसारक स्थापक म्हणतात. (extensor retinaculum)

हस्तातील अनेक लहान पेशी त्यांच्या नावाप्रमाणे अंगुष्ठ व अंगुलींचे आकोचक, प्रसारण, उप व अपचालन, संमुखकरण (opponence) करतात. यात महत्त्वाची पेशी अंगुष्ठ संमुखकारिणी पेशी (opponence pollicis) होय. हिने अंगुष्ठ हस्तातलत ओढला जाऊन हाताला ग्रभ–मूठ–प्राप्त होते. हे मानवाचे वैशिष्ट्य होय.

ङ) हस्तक्षुद्रपेशी (lumbriculis manus)— हस्ततलात गभीर अंगुली आकोचक स्नायुपासून या निघतात व अंगुली प्रसारक पेशीच्या पार्श्व स्नायूवरउपयोजतात. यांनी अंगुलीच्या आद्यपर्वांचे आकोचन व मध्य आणि अंत्यपर्वांचे प्रसारण होते. यांना मध्यगा चेताप्रदाय होतो.

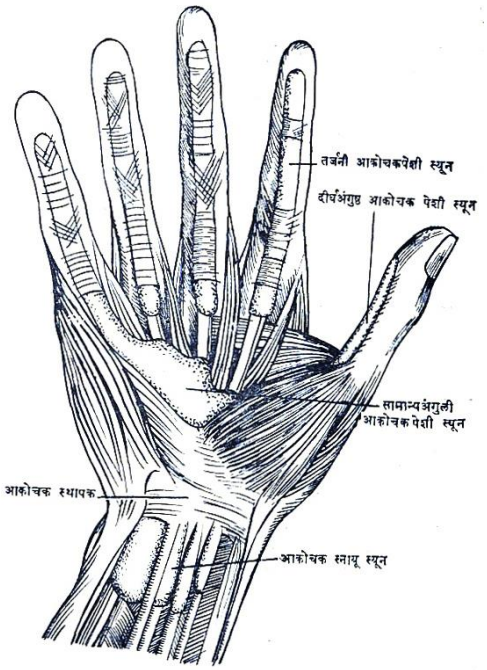
च) अंतराअस्थि पेशी (interossi) — याचे दोन भाग असतात.१) हस्ततल अंतराअस्थि पेशी (palmaris) — २) हस्तपृष्ठ अंतराअस्थि पेशी (dorsalis manus) — हे दोन्ही कुलक (set) अनुक्रमे हस्ततल व हस्तपृष्ठावर पाणिशलाकांच्या बाजूवरून निघून अंगुली प्रसारक पेशी स्नायूवर उपयोजतात.यांच्यामुळे प्रथम पर्वाचे आकोचन व अपचालन आणि मध्य व अंत्य पर्वाचे प्रसारण होते. यांना अरत्नी चेताप्रदाय असतो.

चित्र – १९२



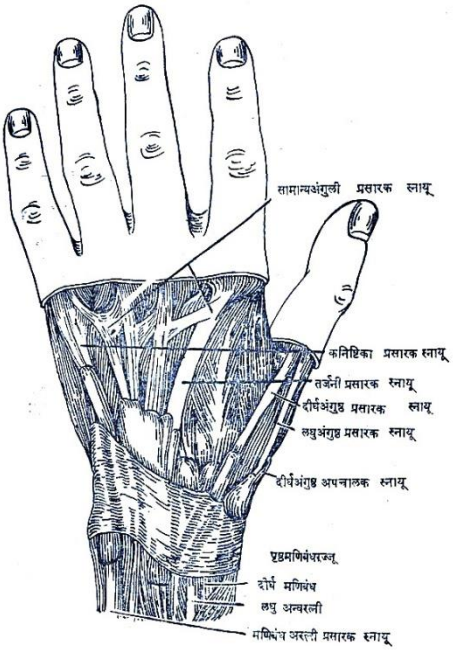
हस्त पेशी वाम अग्रस्वरुप

चित्र – १९३



सव्य मणिबंध व हस्तामधील स्नायूंचे संधीस्यून

चित्र – १९४



हस्तपेशी व स्नायू

खंड ६ : अध्याय ९

अधर अवयवपेशी

१) **नितंब पेशी** (iliae) — यांतील गुरू व लघु कटीपेशी (psoas major minor) आणि षृष्ठनितंबपेशी (iliacus) यांचे वर्णन मागे आले आहे.

२) **ऊरू पेशी** (museles of the thigh)

अ) **विस्तृतस्तरी आतानक** (tensor fascaoe latai) — ही पृष्ठ, नितंबास्थीच्या अग्रकंदक व काकपदापासून निघून खाली पार्श्वभागी विस्तृत स्तरीच्या दोन स्तरांमध्ये निवेशते. हिने विस्तृतस्तरी ताणली जाते. ऊरूच्या अपचालन, आंतरपरिभ्रमणामध्ये साह्य होते.

आ) **अंतकोची पेशी** (sartorius) — सर्व शरीरातील निरुंद, दीर्घ पेशी अग्रोत्तर कंटकावरून निघून तिरपी खाली जाऊन जानूसंधीच्या अभिमध्य बाजूने जंधांस्थीच्या उत्तर अभिभागी निवेशते. हिने जंधा ऊरूवर व ऊरू उदरावर आकोचते हिला ऊरुचेताप्रदाय असतो.

ऊरू प्रदेशातील ऊरूत्रिकोण (femoral triangle) उत्तर अग्रभागी असतो. याची पार्श्व बाजू या पेशीमुळे होते. अभिमध्य बाजूस दीर्घ उपचालकपेशी व आधाराचे जागी वंक्षण रज्जू असतो. ऊरूरोहिणी या त्रिकोणाच्या मध्यातून वरून खाली येते.

इ) चतुःशिर ऊरू पेशी (quadriceps femoris)— ऊरूचा अग्र व पार्श्वभाग झाकणाऱ्या या मोठ्या सबल पेशीचे स्थानपरत्वे चार भाग पडतात.

१) ऋजुऊरू पेशी (rectus femoris) अग्रअधरकंटकावरून.

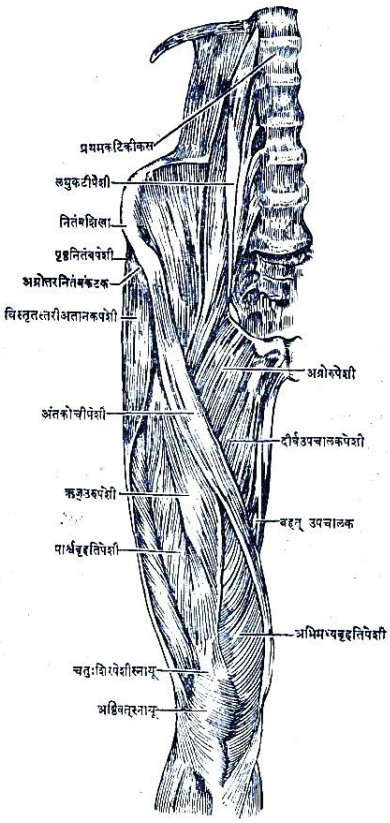
२) पार्श्वबृहती पेशी (vastus lateralis) गुरुउरूकूट, कूटरेषा व रूक्ष रेषावरून.

३) अभिमध्यबृहती पेशी (vastus medialis) कूट व रूक्ष रेषा.

४) मध्यंतरबृहती पेशी (vastus intermedius) ऊरूच्या अग्र व पार्श्वभागावरून निघतात. या सर्वांचे स्नायू ऊरूच्या खालच्या भागी एकत्र येऊन एक मोठा चपटा स्नायू तयार होतो व अष्ठिवत्च्या पुढून व बाजूने खाली जातो. याला अष्ठिवत् स्नायू म्हणतात. हा खाली जंघास्थि अर्बुदावर निवेशतो. ही पेशी जंघाची प्रबल प्रसारक आहे.

हिला ऊरू चेताप्रदाय होतो.

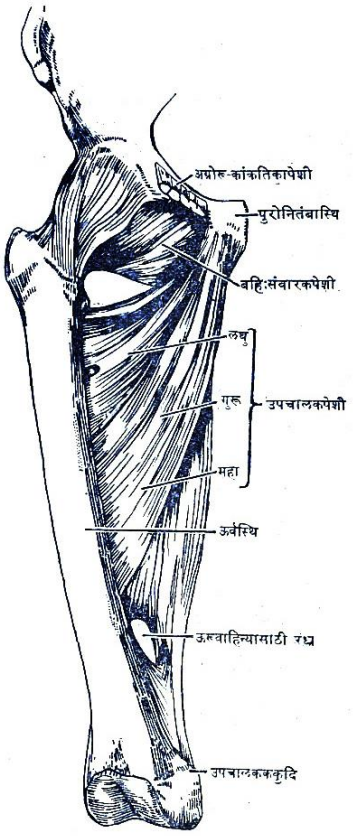
चित्र – १९५



नितंब व ऊरूपेशी, सव्य, अग्रतलोपरिक

ई) कोमलपेशी (gracialis)— ही तलोपरिक, निरुंद, पातळ पेशी अभिमध्यभागी असून पुरोनितंबास्थीच्या अधरभुजापासून निघून खाली तिचा चपटा स्नायू जानूसंधिच्या आतील बाजूने खाली जंधास्थीच्या उत्तर अभिमध्यभागी निवेशतो. जंघाचे आकोचन व उपचालन.

चित्र – १९६

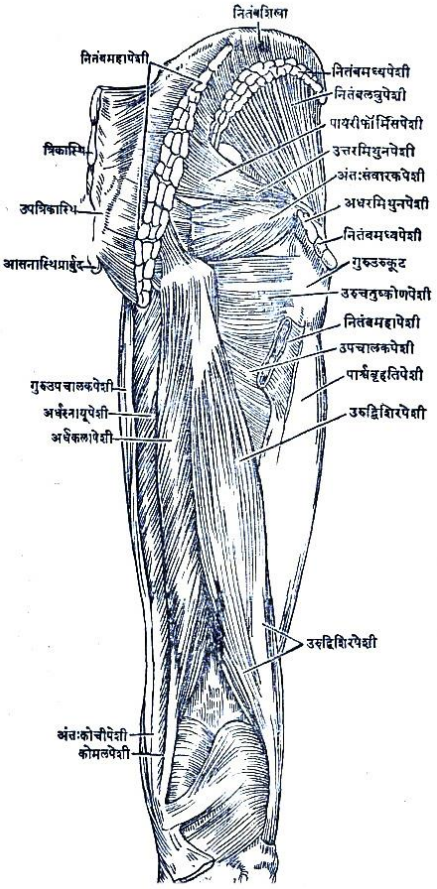


ऊरूपेशी, सव्य, अभिमध्य, गभीर

उ) अग्रोरू पेशी कांकतिका-फणी (pectineus)— ही चौकोनी, चापट पेशी, उरोनितंबास्थीवरील कांकतिका रेषेवरून (pectineal line) निघून खाली ऊरूवरील कांकतिका रेषेवर निवेशते. जंघाचे आकोचन.

ऊ) गुरू ऊरू उपचालक पेशी (adductor longus) — ही तिकोनी पेशी पुरोनितंबास्थि कायेवरून निघून खाली जाते.हिचा जाड, रुंद स्नायू मागे जाऊन उर्वस्थिवरील रूक्ष रेषेवर निवेशतो. ऊरूचे आकोचन व उपचालन.

चित्र – १९७



पश्चउरूप्रदेश नितंबप्रदेश पेशी

ए) लघु उपचालक पेशी (adductor brevis) — ही पुरोनितंबास्थि अधर भुजावरून निघून उर्वस्थीवरील रुक्ष रेषेवर निवेशते. ऊरूचे उपचालन.

ऐ) महाउपचालक पेशी (adductor magnus) — ही मोठी, तिकोनी पेशी पुरोनितंबास्थी व आसनास्थीवरून निघून रूक्ष रेषेवर निवेषते. या तिन्ही उपचालक पेशी फार जड व सबल असून घोड्यावरील मांड दृढ होण्यासाठी उपयोगी पडतात. गवाक्षिणी व नितंब चेताप्रदाय.

३. नितंबपेशी (gluteal)

अ) नितंब महापेशी (gluteus maximus) — ही तलोपरिक मोठी, जाड पेशी नितंबाची उत्तुंगता वाढविते (prominence), मनुष्यास उच्छीर्ष ठेवण्यामध्ये हिचा वाटा मोठा असतो. पृष्ठनितंब, मिक व उपत्रिक अस्थींच्या पश्चतलावरून निघून ही खाली व बाहेर जाऊन गुरुऊरुकूट, नितंबअर्बुद व विस्तृस्तरीवर निवेषते. ऊरू किंवा रुंडाचे आकोचन.

आ) नितंब मध्यपेशी (gluteus medius)

इ) नितंब लघुपेशी (gluteus minimus) — या दोन्ही पेशींवरील पेशीखालून निघून गुरुऊरुकूटावर निवेशतात. ऊरूचे उपचालन व अभिमध्य परिभ्रमण होते.

ई) पायरी फार्मिस पेशी (piriformis) — ही त्रिकाच्या अग्रतलावरून निघून, गुरुनितंब छिद्रांतून बाहेर पडून हिचा गोल स्नायू गुरुऊरुकूटावर निवेशतो. ऊरूचे पार्श्व परिभ्रमण प्रथम व द्वितीय त्रैक चेताप्रदाय.

उ) अंत संवारक पेशी (obturator internus)

ऊ) बहिःसंवारक पेशी (obturator externus) — या दोन संवारक कलेच्या (obturator membrane) अनुक्रमे आंतर व बाह्य तलावर निघून ऊरुग्रीवेवरून जाऊन ऊरुकूट खातामध्ये निवेशतात.

ऊरूचे पार्श्व परिभ्रमण संवारक चेताप्रदाय.

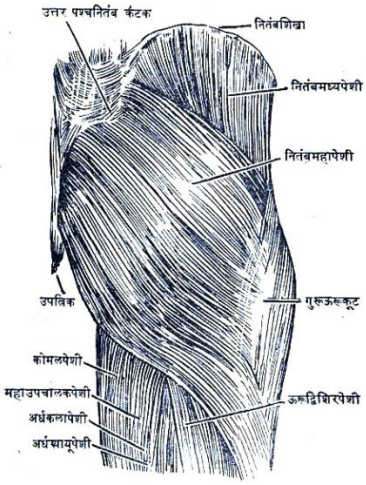
ए) मिथुन पेशी (gemetus superior & inferior) चि. २१९. ही पेशीची जोडी आसनकूटावरून निघून गुरुऊरुकूटाच्या आतील भागावर निवेशते. उरूचे पार्श्वपरिभ्रमण.

ऐ) ऊरुचतुष्कोण पेशी (quadratus femoris)— ही चापट चतुष्कोणी पेशी आसनकूटाच्या बाह्यतलावरून निघून कूटशिखेवर निवेशते. ऊरूचे बाह्य परिभ्रमण.

४. पश्च ऊरू पेशी (posterior muscles of the thigh)

अ) ऊरू द्विशिर पेशी (biceps femoris) हिचे दीर्घ शीर्ष आसनकूटावरून व लघुशीर्ष रूक्ष रेषेवरून निघतात. दोन्हींचा मिळून स्नायू अनुजंधास्थीच्याशीर्षावर जंधास्थीच्या पार्श्व संधिकंदावर निवेशतो. ऊरूचे प्रसारण व जंघाचे आकोचन होते. नितंब चेताप्रदाय.

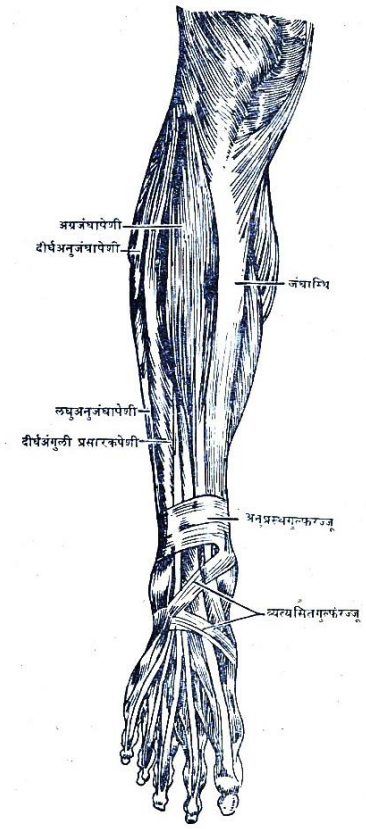
चित्र – १९८



नितंबपेशी

आ) अर्धस्नायू पेशी (semitendinosus) व

चित्र – १९९



जंघाप्रसारकपेशी, सव्य

इ) अर्धकला पेशी (semimembranosus) या दोन पेशी आसन कूटावरून निघून जंघास्थीच्या अभिमध्य संधिकंदावर निवेशतात. ऊरूचे प्रसारण व जंघाचे आकोचन.

५. जंघापेशी (legmuscles)

अ) अग्रजंघापेशी (tibialis anterior) — ही जाड पेशी जंघास्थि पार्श्वसंधिकंद, तिचा उत्तर पार्श्व अर्ध व आंतर अस्थिकलेवरून निघून तिचा स्नायू खाली प्रसारक स्थापकाखालून जाऊन प्रथम स्फानास्थि व पादशलाका आघारावर निवेशतो. पादप्रसारण किंवा पृष्ठ आकोचन, (dorsiflexion) व अधोवर्तन (inversion) होते.

आ) दीर्घ अंगुष्ठ प्रसारक (extensor hallucis longus) — ही पेशी अनुजंघास्थि अग्रमध्यतल व आंतरअस्थिकलेवरून निघून आत वळते व प्रसारक स्थापकाखालून, पादावरून अंगुष्ठ अंत्यपर्वाधारावर निवेशते.

पादाचे पृष्ठ आकोचन व अंगुष्ठ प्रसारण होते.

इ) दीर्घ अंगुली प्रसारक (extensor digitorum longus)— ही पक्ष्माकार (पंख) पेशी, जंघास्थिपार्श्व संधिकंद, अनुजंघास्थीचा उत्तर अग्रतल व आंतर अस्थिकलावरून निघून प्रसारक स्थापकाखालून पुढे गेल्यावर त्याचे चार स्नायू होतात व चार अंगुलींच्या अंत्यपर्वधारावर निवेशतात.

या चार अंगुलींचे प्रसारण होते.

ई) दीर्घ अनुजंघा पेशी (peroneus fibularis longus) — ही पेशी, अनुजंघास्थि शिर व दंडाच्या पार्श्वतलावरून निघून तिचा स्नायू खाली उतरतो व बाह्यगुल्फप्रवर्धाखालून व प्रसारक स्थापकाखालून पादतलावर जातो व तेथे तिरपी वळून प्रथम पादशलाका व स्फानास्थीवर निवेशते. पादतलावरील हिच्या तिरप्या स्थितीमुळे अनुप्रस्थ पादचाप दृढ होण्यास साह्य होते. पादतल आकोचन (plantar flexion) व उद्वर्तन (eversion) होते.

या सर्वांना अनुजंघा चेताप्रदाय असतो.

उ) लघु अनुजंघा पेशी (peroneus brevis) — ही पेशी अनुजंघास्थि पार्श्वतलावरून निघून पंचम पादशलाकार्बुदावर निशवेते.

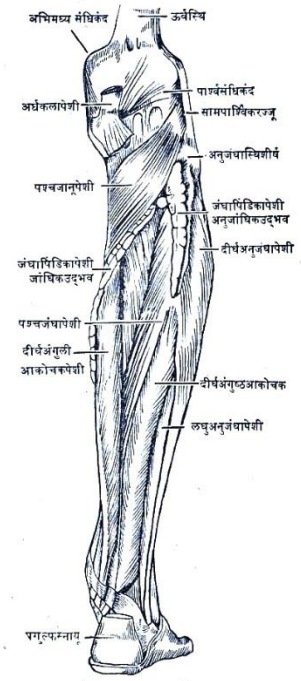
पादतलाचे उद्वर्तन होते. अनुजंघा चेताप्रदाय असतो.

ऊ) जंघापिंडी पेशी (gastrocnemeus) — ऊर्वस्थीच्या दोन्ही संधिकंद पश्चभागावरून दोन शीर्षांनी निघून खाली येते व दोन्ही मिळून एक स्नायू जाड चापट बनतो तो जंघापिंडिका पेशी स्नायूशी संयुक्त होऊन प्रगुल्फास्थीच्या (calcaneus) पश्चभागी निवेशते.

ए) जंघापिंडिका पेशी (soleus) — ही जाड, पसरट पेशी जंघापिंडी पेशीच्या आत असते. ही अनुजंघास्थीचे शीर्ष, तिचा उत्तर पश्चभाग, व जंघास्थीच्या अभिमध्यभागापासून निघून तिचा स्नायू जंघापिंडी स्नायूशी संयुक्त होऊन प्रगुल्फास्थीच्या पश्चभागी निवेशतो. या संयुक्त स्नायूला प्रगुल्फ स्नायू (tendocalcaneus rachilis) म्हणतात. पादतल आकोचन होते. चालणे, धावणे, उड्या मारणे यातील प्रणोदक शक्ती (propelling force) या संयुक्त पेशीमुळे येते. स्थिर उभे राहण्यास यांचे साह्य होते.

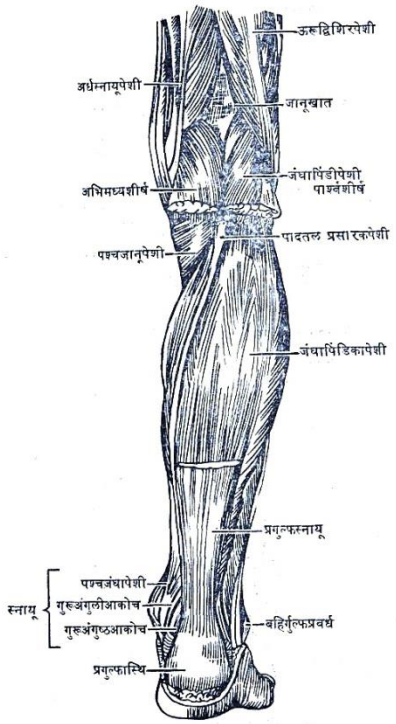
यांना जंघाचेताप्रदाय असतो.

चित्र – २००



जंघापेशी, सव्य, पश्च, गभीर

चित्र – २०१



सव्यजंघापेशी, पश्चतलोपरिक स्वरूप

ऐ) पश्च जानु पेशी (popliteus) – ही चापट, तिकोनी पेशी जानु खाताच्या अधरतळाशी असते. ऊर्वस्थि पार्श्व संधिकंद व पार्श्व अर्धचंद्रवलय (lateral meniseus) यावरून निघून जंघास्थीच्या पश्चतलावर निवेशते.

उर्वस्थीवर जंघास्थीचे अभिमध्य किंवा जंघास्थीवर ऊरूचे पार्श्व परिभ्रमण होते. जंघाचेताप्रदाय असतो.

ओ) दीर्घ अंगुष्ठ आकोचक (flexor hallucis longus) – ही पेशी अनुजंघास्थीच्या पश्चतल व आंतर अस्थिकलावरून निघून तिरपी खाली जाते. हिचा स्नायू जंघास्थीच्या अधर टोकामागून व अनुगुल्फास्थी आधाराखालून (substantaculum talare) जाऊन अंगुष्ठ अंत्यपर्व पश्चाधारावर निवेशते. अंगुष्ठाचे आकोचन.

औ) दीर्घ अंगुली आकोचक पेशी (flexor digitorum longus)—ही पेशी जंघास्थीच्या पश्चतलापासून निघून खाली अनुगुल्फास्थि आधाराखालून पादतलात जाते. तिथे तिचे चार स्नायू चार अंगुली अंत्यपर्वधारावर निवेशतात.

पादांगुलींचे आकोचन–जंघाचेताप्रदाय

अ) पश्चजंघा पेशी (tibialis posterior) – जंघास्थिव अनुजंधास्ती पश्चतल व आंतर अस्थि कलावरून निघून अंतर्गुल्फ प्रवर्धा खालून पादतलात शिरते व कूर्चास्थी आणि पादशलाकावर निवेशते. पादाचे अधोवर्तन.

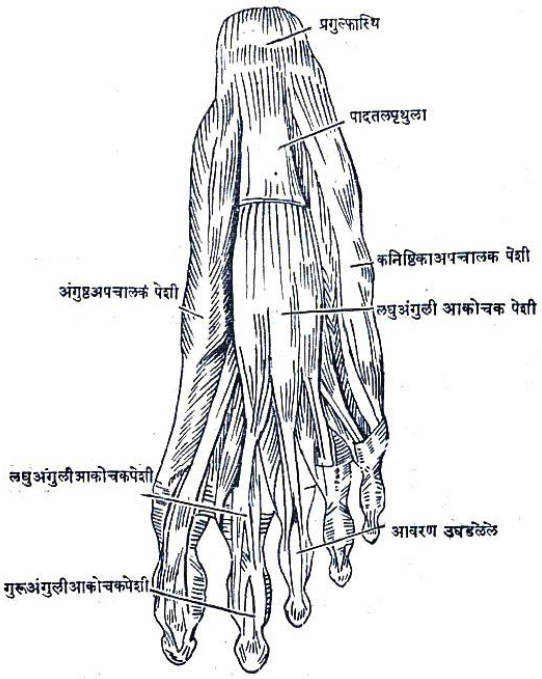
६. पाद पेशी

अ) पादक्षुद्र पेशी (muscle lumbri calis pedis) —पादामध्ये गभीर अंगुली आकोचक पेशी स्नायूतून निघून चार पार्श्व पादांगुलांच्या पार्श्व आधारावर उपयोजतात. यांचे आद्यपर्वांच्या आकोचनामध्ये साह्य होते.

आ) पाद आंतर अस्थि पेशी (muscle interossei dorsalis pedis & plantaris) —या लहान पेशी दोन संलग्न पादशलाकांच्या बाजूवरून उद्भवतात व आद्य पर्वाधारावर उपयोजतात. पादांगुलींच्या आकोचनामध्ये यांचे साह्य होते.

या अनेक लहान पेशी सामान्यतः प्रगुल्फास्थीवरून निघून पादपृष्ठ किंवा पादतलावरून पुढे इष्टस्थली जातात. यांनी अंगुष्ठ व पादांगुलीचे आकोचन–प्रसरण, उप व अपचालन इ. क्रिया घडून येतात. शिवाय पादातील आयाम व अनुप्रस्थ चाप स्थिर व दृढ ठेवण्यास यांचे फार साह्य होते. अनुप्रस्थ जांघपट्टा (transverse crural ligament) खालून जांघ पेशी स्नायूपादात जातात.

चित्र २०२

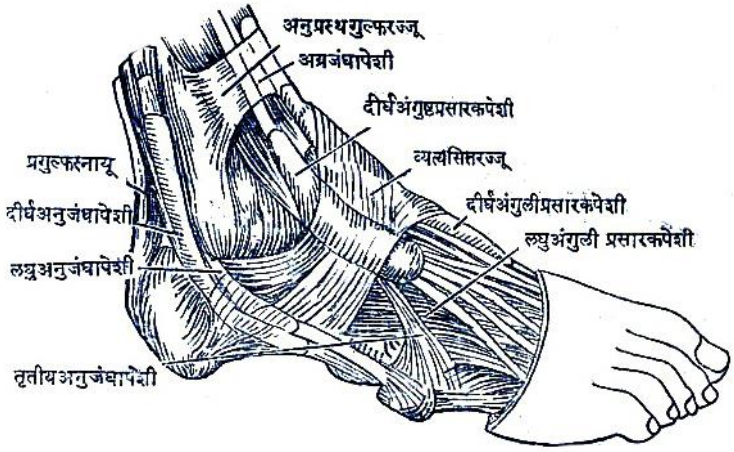


पादतल पेशी, सव्य

पादातील कलाविन्यास

अ) उभे राहणे —कंकालातील विविध भागांच्या चलनासाठीच पेशींची आवश्यकता असते नाही, तर मनुष्याला एकेजागी स्थिर उभे राहण्यासाठीसुद्धा अनेक पेशींची आवश्यकता असते. उभ्या देहातील गुरुत्वमध्यातून एक लंब खाली पादतलात मध्यभागी जातो. हा लंब उभा व स्थिर ठेवण्यासाठी अनेक विविध पेशींच्या संतत कर्मण्यतेची (continuous activity) आवश्यकता असते. त्यामुळे त्या थकतात. म्हणून मनुष्य एकेजागी फार वेळ स्तब्ध उभा राहू शकत नाही.

चित्र २०३



पादतल पेशी, सव्य पादपेशी व स्नायू रज्जू, सव्य पार्श्वदर्शन

आ) चालणे —उभे असताना गुरुत्वमध्य लंब खाली दोन पायांच्या मध्यभागी जातो. पण चालताना तो कोणत्यातरी एका पायावर पडतो, म्हणून दुसरा पाय उचलून पुढे टाकणे शक्य होते. ही क्रिया प्रत्येक पायाने एकांतरेण (alternately) केली म्हणजे चालण्याची संतत क्रिया घडते. जेव्हा एका पायावर सर्व शरीर भार तोलून धरलेला असतो त्यावेळी दुसरा पाय उचलून पुढे टाकला जाऊन भूमीवर टेकवला जातो. नंतर शरीर सर्व भार त्या पायावर टाकते. याप्रमाणे चालण्याची क्रिया निर्वेध घडते. चालताना एकच पाय एकाच वेळी भूमीवर टेकलेला असतो.

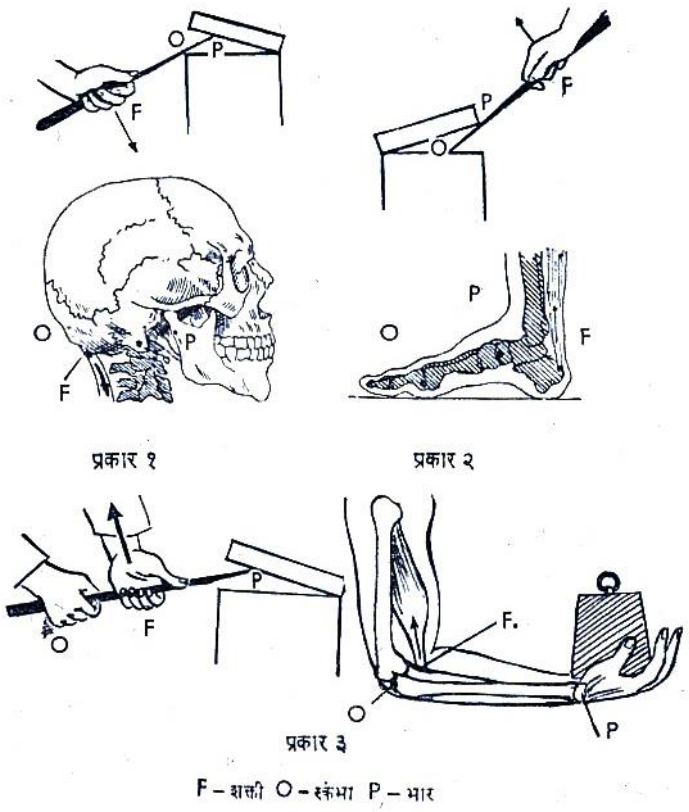
इ) धावणे —पुढील पाय भूमीवर स्थिर टेकण्याच्या अगोदरच मागील पाय पुढे आणला जातो. म्हणजे किंचित्काल शरीर अधांतरीच असते. म्हणूनच चालण्यापेक्षा धावण्याने जास्त अंतर काटले जाते.

खंड ६ : अध्याय १०

उद्याम संहती (LEVER SYSTEM)

पेशी, अस्थि व सांधे यांच्या साह्याने, उद्याम संहतीच्या तत्त्वावर शरीरात थोड्या श्रमात पुष्कळ कार्य केले जाते. या संहतीमध्ये एक स्थिरबिंदू—स्कंभा(fulerum), त्यावर सहज फिरणारी तरफ—उद्याम (lever), उद्यामाच्या एका टोकाला भार (weight), हा भार उचलण्यासाठी दुसऱ्या टोकाला शक्ती (power) इतक्या गोष्टींची आवश्यकता असते. या सर्वांना मिळून उद्याम संहती म्हणतात.

चित्र — २०४



उद्याम प्रकरा

भार, शक्ती व स्कंभा यांच्या स्थानानुसार उद्यामाचे तीन प्रकार होतात.

१) मध्ये स्कंभा, एका टोकाला भार व दुसऱ्या टोकाला शक्ती, उदा. मध्ये प्रथम कीकस, वरपश्चकपालास्थिवर चिकटलेली पेशी करोटी हा भार, खाली पेशीचा उद्भव व शक्ती. या रचनेमुळे शिर मागे ओढले जाते.

२) एका टोकावर स्कंभा, मध्ये भार व दुसऱ्या टोकाला शक्ती. उदा. टाचेवर चिकटलेल्या पेशी आकोचनाने स्थिर असलेल्या चवड्यावर सर्व शरीराचा भार वर उचलला जातो.

३) एका टोकाला भार, मध्ये शक्ती व दुसऱ्या टोकाला स्कंभा. उदा. हातावरील भार, मध्ये द्विशिरस्क पेशी व दुसऱ्या टोकाला कोपरसंधी. पेशीच्या आकुंचनाने हातावरील मोठा भार थोड्या शक्तीने उचलता येतो.

खंड ७

रूधिरपरिवहण संहती

खंड ७ : अध्याय १

रूधिरपरिवहन संहती

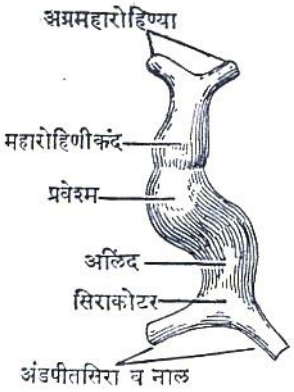
भ्रौणविकास

१. हृदय

परिहृत् प्रदेशातील अंतःपार्श्वाच्या (splanchnopleure) कोशायुजापासून आदिमहारोहिणी (premitive aorta) नावाचे नलिका युग्माच्या स्वरूपात आदिहृदय प्रथम दिसून येते. हे नलिकायुग्म पृष्ठमेरूच्या दोन्ही बाजूने मागे देहवृंतात शिरून नालरोहिण्यांच्या स्वरूपात जरायूत जातात. शीर्षाच्या पुढील वृद्धी व आकोचामुळे (flexure) आदिमहारोहिण्यातसुद्धा आकोच निर्माण होतो व त्या स्वतःवरच दुमडतात. अशारीतीने अग्र व पश्च रोहिणी व प्रथम रोहिणी चाप उत्पन्न होतात. प्रथम रोहिणी चाप अधर हनुचापात जाते. तेथे तिच्यामागे पाच अतिरिक्त (additional) महारोहिणी चाप उत्पन्न होतात व अशारीतीने सप्त महारोहिणी चाप प्रत्येक बाजूस तयार होतात.

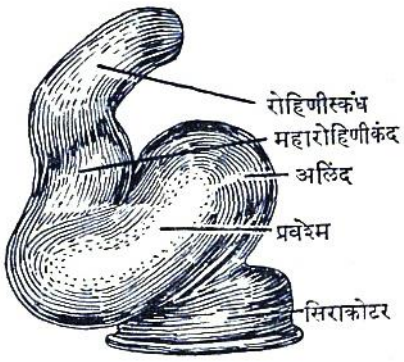
जवळच्या दोन आदिमहारोहिण्या परस्परांशी चिकटतात व त्यांच्यामधील पटी नाहीशी होऊन एकच नालाकार हृदय तयार होते. याच्या अग्रटोकातून दोनअग्रमहारोहिण्या व पश्च टोकात नाल व अंडपीत सिरा येऊन मिळतात. हा भाग पुढे रुंदावून त्याचे सिराकोटर (semus venosus) बनते.

चित्र – २०५



नालाकार हृदय

चित्र – २०६



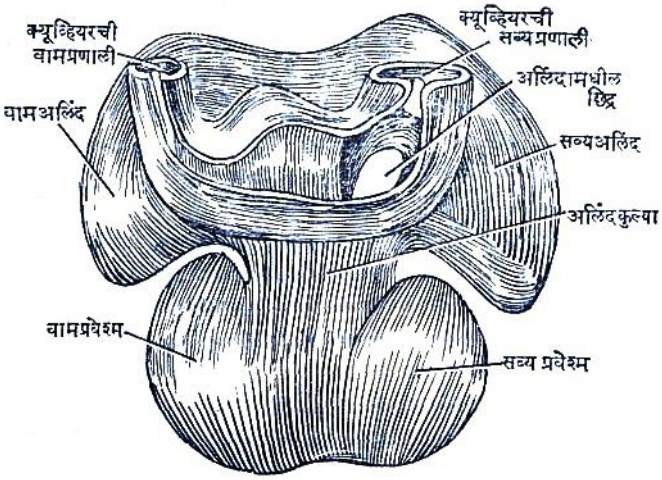
अवग्रहाभ हृदय

नालाकार हृदय लांबते व आपल्यावरच अशारीतीने दुमडते की त्याची अवग्रहाभ (S-shaped) पाशी तयार होते. दोन वक्रांमध्ये संकोच उत्पन्न होतात व त्यामुळे या अवग्रहाभपाशीचे पाच भाग बनतात. १)

सिराकोटर २) अलिंद (atrium), ३) प्रवेश्म, ४) महारोहिणी कंद (bullus cordis), ५) रोहिणीस्कंध (truncus arteriosus).

सिराकोटर आडवे वाढून त्याचा दक्षिणभाग दक्षिण अलिंदाशी संयुक्त होतो. यात उघडणाऱ्या नाल व अंडपीत संयुक्त होऊन एकच अधर महासिरा बनते व तीही दक्षिण अलिंदात उघडते. याच्या वरच्या भागी उत्तर महासिरा उघडते. याअलिंदाच्या मध्ये पटीमुळे वामअलिंद निघते. या पटीत अंडाकार गवाक्ष असते. चार क्लोमसिरा यात उघडतात.

चित्र – २०७



हृदय व सिरा कोटर

प्रवेष्म व महारोहिणीकंद संयुक्त होऊन दोन प्रवेष्म होतात. महारोहिकंदाचा शेष भाग व रोहिणीस्कंध संयुक्त होऊन त्यांच्या महारोहिणी व क्लोमरोहिणी बनतात. हृदयांतस्त्वचेपासून (endocardium) कपाटे बनतात.

२. रोहिण्या

मागे आपण पाहिले की नालाकार हृदयापासून अग्र व पश्च महारोहिण्या आणि सहा महारोहिण्या चाप तयार होतात. पश्चरोहिण्या मागे वाढत जाऊन संयुक्त होतात. व एक अवरोही महारोहिणी तयार होते. पुढे ग्रीवा लांबते. त्यामुळे हृदय व रोहिण्या वक्षगुहेत ओढले जातात. त्यामुळे त्यांच्यावरून जाणाऱ्या चेता सुद्धा ओढल्या जातात. व त्यांचा रोहिण्यांना विळखा पडतो. त्यांना प्रतिवर्ती (recurrent) चेता म्हणतात. सर्व लहानमोठ्या रोहिण्या या सहा चापापासून उद्भवतात.

३. सिरा

भ्रूणातील सिरांचे दोन भाग पडतात—१) अंतस्त्य २) पार्श्विक (parietal)

अंतस्त्य सिरा : अंतस्त्य सिरांमध्ये दोन अंडपीत सिरा व दोन नाल सिरा येतात. या चारी सिरा सिराकोटरात उघडतात. अंडपीत सिरामध्ये परिवर्तने होऊन त्यांच्या याकृतसिरा व आंत्रमहासिरा (portal) बनतात. दोन नालसिरा संयुक्त होऊन एकच नालसिरा बनते व नालरज्जूतून भ्रूणात शिरून यकृतात जाते. तत्पूर्वी त्यापासून सिरापुजानाल (ductus venosus) निघतो व त्यामुळे रुधिर थेट हृदयात जाते.

पार्श्विक सिरा : भ्रूणात दोन मोठ्या आडव्या सिरा, सिराकोटरात दोन बाजूने उघडतात. त्यांना क्यूव्हियरचा नाल (ducto of Cuvies) म्हणतात. पुढे यांचा दक्षिण अलिंदाशी संबंध येतो. अशारीतीने उत्तर अधरभागातील सर्व रुधिर दक्षिण अलिंदात येते.

खंड ७ : अध्याय २

सामान्य

सर विल्यम हार्वे या इंग्रज संशोधकाने १७ व्या शतकात (१६२८) रुधिर परिवहनाचा शोध लावला. तत्पूर्वी शरीरामध्ये वाहिन्यातून रुधिर वाहते हे सर्वमान्य नव्हते. काहींच्या मते त्यातून व्हायटल स्पिरिट, काहींच्या मते वायू तर काहींच्या मते ईथर वाहते, इ. कल्पना प्रचलित होत्या. हार्वेने प्राण्यावरील प्रत्यक्ष संपरिक्षेने (experiment) असे सिद्ध केले की हृदय केंद्रस्थानी असून त्यातून रुधिर रोहिण्याद्वारे ऊतीकडे जाते व तेथून सिराद्वारा हृदयाकडे परत येते. एखाद्या प्राण्याची मुख्य सिरा बांधून ठेवली तर हृदय रीक्त होते. तेच मुख्य रोहिणी बांधून ठेवली तर रुधिर साठून राहिल्यामुळे हृदय तुडुंब भरून जाते असे त्याने दाखवून दिले. पण रोहिणीमधून सिराकडे रुधिर कसे येते, त्यांचा ऊतीमधील परस्पर संबंध काय, हे त्यास अज्ञातच राहिले.

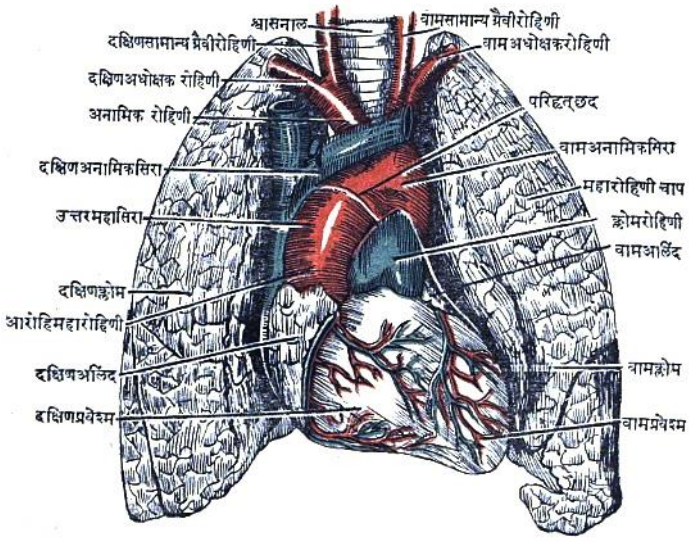
चित्र – २०८

मार्सेलो मप्लिघी १६२८-१६९४

हार्वेनंतर मॅल्पीधीने १६६१ साली ऊतीमध्ये रोहिणीचा केशालद्वारा सिराशी संबंध येतो असा महत्त्वाचा शोध लावला. अशा प्रकारे त्या दोघांच्याही शोधांनी असे सिद्ध झाले की—

१) हृदय हे केंद्रस्थानी असून उदंचन क्रियेमुळे (pumping action) यातील रूधिर रोहिण्यातून बलाने बाहेर फेकले जाते. २) रूधिर एका संवृत्त (dosed) परिवहन संहतीतून वाहते व शरीराच्या सर्व भागांना जारकाचा व पोषक द्रव्यांचा पुरवठा करते. ३) रोहिण्या केशालद्वारा सिरांशी जोडलेल्या असतात. ४) सिराद्वारा रूधिर परत हृदयाकडे येते.

चित्र – २०९



हृदय व क्रोम, अग्रस्वरूप

खंड ७ : अध्याय ३

हृत–हृदय (CARDIUM–HEART)

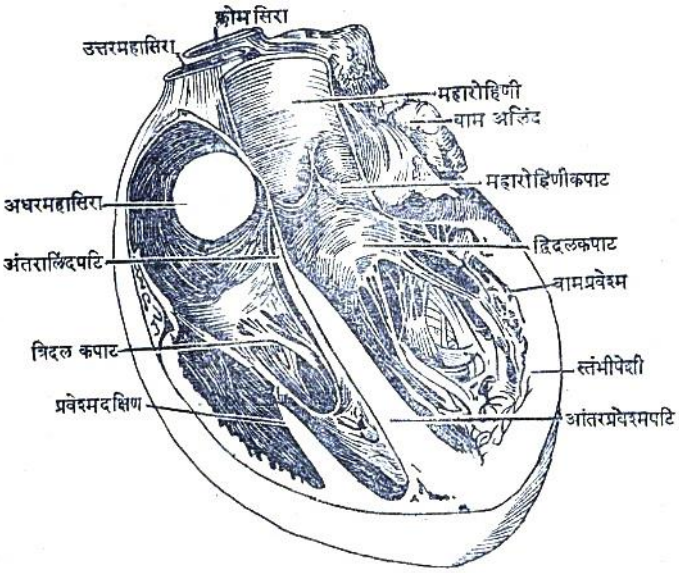
हे आपद्म (pink) रंगाचे शंक्वाकार (Conical), पोकळ पेश्यंग (muscular organ) असून वक्षगुहेमधील (thoracic cavity) मध्यावकाशपटीमध्ये (mediastinum) अग्रभागी वामबाजूस दोन क्लोमामध्ये व उरोस्थींच्या पश्चभागी बसवलेले असते. ते बद्धमुष्टीएवढे असून त्याचा आधार (base) दक्षिणबाजूस व शीर्ष (apex) वामबाजूस, पंचम अंतरापर्शूस्थानात (fifth intecostal pace) असते. हे एका अखंड, पातळ व चिवट कलेच्या स्यूनात असून आत आकुंचन व विस्फार पावत असते. या स्यूनाला परिहृदय (pericardium) म्हणतात. या स्यूनात परिहृदय द्रव असतो. तो हृदयाच्या चलनाच्यावेळी अभ्यंजनासारखा (lubricunt) उपयोगी पडतो व बाह्य आघातापासून व इतर अंगांच्या संस्पर्शापासून हृदयाला संरक्षण देतो.

एका विशिष्ट प्रकारच्या हृत्पेशीच्या (cardiac muscle) आडव्या, उभ्या व तिरप्या स्तरांनी हृत भित्ती व हृतपोकळीमधील आडव्या उभ्या पटी (septeum) बनलेल्या असल्यामुळे अत्यंत सबल असतात. हृतपोकळीच्या आतील स्तराला हृदंतछद (endocardium) म्हणतात. हृत्कपाटे (valve) व हृत्रज्जु (chorditendinae) याचीच बनतात. हा स्तर पुढे रूधिरवाहिन्यातील अंतच्छदाशी संतत असतो.

हत्पोकळीचे एका उभ्या अग्र पश्चआयाम (logitudinal) पटीने वाम व दक्षिण अर्ध होतात. दुसऱ्या अनुप्रस्थ (transverse) आडव्या पटीने या अर्धाचे पुनश्च उत्तर व अधर भाग होतात. अशारीतीने हृदयाचे दोन उत्तर व दोन अधर असे चार भाग बनतात. यांना वेष्म (chamber) म्हणतात. दोन्ही उत्तर वेष्म हे आदान (receiving) वेष्म असतात. त्यांना वाम व दक्षिण अलिंद (auricle) म्हणतात. त्यामध्ये सर्व शरीरातून व क्लोमातून रूधिर येऊन भरते. दोन अधर वेष्मही निस्सारण (ejecting) वेष्म होत. यांना वाम व दक्षिण प्रवेष्म (ventricle) म्हणतात. यातून सर्व शरीरात व क्लोमात रूधिर बलाने फेकले जाते.

वाम व दक्षिण अलिंदे अंतरालिंद पटीच्या योगाने (inter aursular septum) विभक्त होतात. या पटीमध्ये भ्रूणावस्थेत (foetal state) एक अंडाकार गवाक्ष (foramen ovale) नावाचे छिद्र असते. भ्रूणामध्ये क्लोम कार्यहीन असल्यामुळे अलिंद क्लोमपरिवहनाची आवश्यकता नसते. म्हणून दक्षिण अलिंदातून रूधिर यागवाक्षातून थेट वाम अलिंदात जाते. जन्मानंतर क्लोमीय परिवहन सुरू होते व हे छिद्र बुजून जाते. यांच्या भित्ती प्रवेष्मांच्या भित्तीपेक्षा पातळ असतात. कारण ही केवळ आदान वेष्मे असल्यामुळे यांच्यावर कामाचा भार कमी पडतो. प्रत्येक अलिंद आपल्या सदृश (corresponding) प्रवेष्मामध्ये अलिंद प्रवेष्म कपाटद्वारा (auriulo ventricular valve) उघडते. या कपाटांचे कोण प्रवेष्म भित्तीशी हृत्रज्जुंज्नी सांधलेले असतात. यामुळे ही कपाटे एकाच दिशेने म्हणजे अलिंदाकडून प्रवेष्माकडे उघडतात व विरुद्ध दिशेने बंद होतात. या कपाटांना दोन किंवा तीन दली (cusps) असतात. म्हणून त्यांना दलीकपाटे म्हणतात. दोन्ही अलिंदाचे आकोचन एकाच वेळी होऊन ही कपाटे उघडली जातात व त्यांतील सर्व रुधिर दोन्ही सदृश प्रवेष्मामध्ये जाऊन भरते

चित्र – २१०

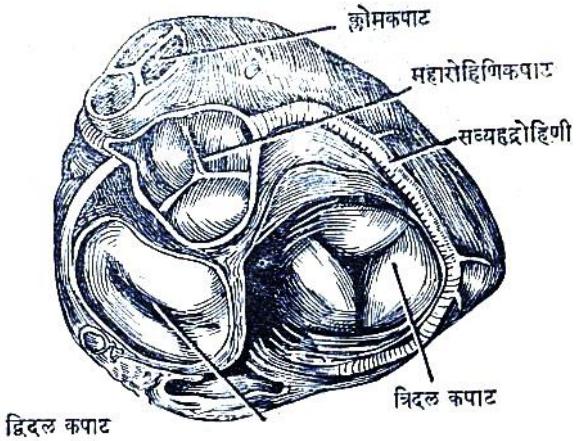


हृदय, उभाच्छेद

संकोचनानंतर दोन्ही अलिंदे एकाचवेळी विस्फारतात (dilate), त्यामुळे त्यांच्यात शून्यक (vacuum) निर्माण होतो.

दक्षिण अलिंद —सामान्य परिवहनाशी याचा संबंध असतो. शरीराच्या उत्तरार्धातील रुधिर वाहून नेणारी उत्तर महासिरा (superior vena cava)या अलिंदात एका छिद्रातून उघडते. शरीराच्या अधरार्धातील सिरा रूधिर वाहून नेणारी अधर महासिरा (inferior vena cave) या अलिंदात एका मोठ्या छिद्रातून उघडते. या दोन्ही छिद्रात कपाटे नसतात. या अलिंदाच्या विस्फाराच्या वेळी त्यात शून्यक निर्माण झाल्यामुळे त्यात महासिरातून रूधिर ओढले जाते. पूर्ण भरल्यानंतर ते संकोचते व यावेळी त्रिदल कपाट (tricuspid valve) उघडते, व त्यातून रूधिर दक्षिण प्रवेष्मात शिरते. दक्षिण अलिंद प्रवेष्म कपाटाला तीन दली असतात म्हणून त्याला त्रिदल कपाट म्हणतात.

चित्र – २११

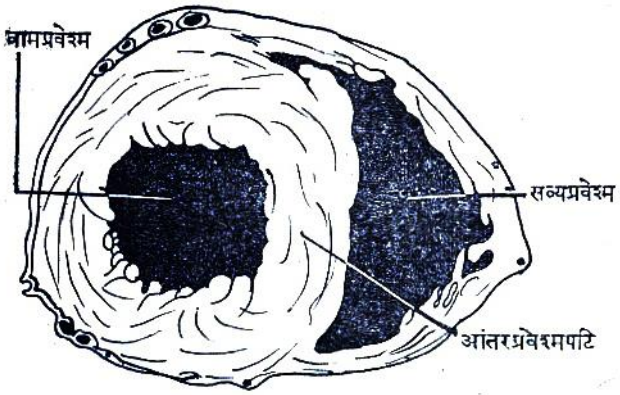


हृत्कपाटे

वाम अलिंद—क्लोमीय परिवहनाशी याचा संबंध असतो. याच्या पश्चभित्तीत प्रत्येक क्लोमातून निघणाऱ्या दोन अशा एकूण चार क्लोमसिरा चार छिद्रातून उघडतात. यातून कपाटे नसतात. विस्फाराच्या वेळी यात शून्यक निर्माण होतो व यामुळे क्लोमयुग्मातून चार क्लोम सिराद्वारा आलेले जारकित रूधिर यात येऊन भरते. संकोचनानंतर ते द्विदल कपाटद्वारा (bicusped) वाम प्रवेश्मात शिरते. या कपाटाला (mitral valve) उंच टोपी असेही म्हणतात.

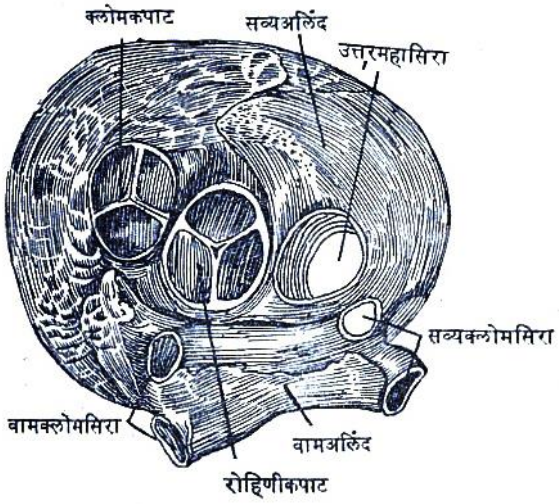
प्रवेष्म—अलिंदाखाली प्रवेष्म (ventricle) असतात. अंतराप्रवेष्म पटीने (inter ventricular seitum) वाम व दक्षिण प्रवेष्म असे दोन भाग होतात. ही निस्सारण वेष्मे (ejecting chambers) होत. असंख्य वाहिन्यातील रोधाविरुद्ध (resistance) सर्व शरीरभर व क्लोमयुग्मात यांना रूधिराचे निस्सारण करावयाचेअसल्यामुळे यांच्या भित्ती अलिंदापेक्षा स्थूल, जाड, व सबल असतात. एकाच वेळी होणाऱ्या यांच्या संकोचनाने त्यातील रूधिर क्लोमीय व सामान्य परिवहनात बलाने फेकले जाते.

चित्र – २१२



हृत्प्रवेश्म

चित्र – २१३



हृदय, अर्धचंद्राकार कपाटे, उत्तर स्वरूप

यांच्या उत्तर अग्रभागी, प्रत्येकी तीन अर्धचंद्राकार दली असलेली अशी दोन द्वारे असतात. ही द्वारे एकाच दिशेने म्हणजे रोहिण्यांकडे उघडतात व विरुद्ध दिशेने बंद होतात. म्हणून याना अर्धचंद्राकार कपाटे (semilunar valves) म्हणतात. यांच्या उत्तर पश्चभागी प्रत्येकी एक अशी दोन दली कपाटे (culsped valves) असतात.

१) **दक्षिण प्रवेष्म** —याचा केवळ क्लोमीय परिवहनाशी संबंध असतो. म्हणून याच्या भित्ती वाम प्रवेष्मापेक्षा पातळ असतात. संकोचनानंतर यातील सिरा रूधिर याच्या वरील बाजूस असलेल्या अर्धचंद्राकार क्लोम कपाटातून, क्लोम रोहिणीद्वारे क्लोम युग्मात जाते. यावेळी त्रिदल कपाट बंद होते. याच्या विस्फाराच्या वेळी त्रिदल कपाट उघडते व अर्धचंद्राकार क्लोम कपाट बंद होते.

२) **वाम प्रवेष्म** —याचा शरीरातील सामान्य परिवहनाशी संबंध असतो त्याला अधिक रोधाविरुद्ध कार्य करावयाचे असल्यामुळे याच्या भित्ती दक्षिण प्रवेष्मापेक्षा जाड व सबल असतात. कारण याला

शरीराच्या दूरवर, कोनाकोपऱ्यातील सूक्ष्म रोहिणिका व केशिकातून रूधिराचे निस्सारण करावयाचे असते. संकोचनानंतर यातील जाराकित रूधिर याच्या वरील बाजूस असलेल्या अर्धचंद्राकार रोहिणी कपाटातून (aortic valve) महारोहिणीद्वारे निस्सारित होऊन सर्व शरीरभर पसरते. यावेळी द्विदल कपाट बंद होते. याच्या विस्फाराच्या वेळी द्विदल कपाट उघडते व रोहिणी कपाट बंद होते.

खंड ७ : अध्याय ४

इतर माहिती

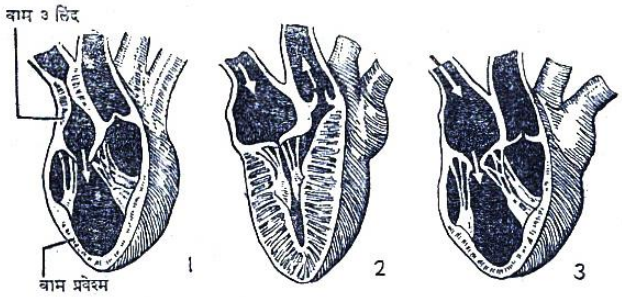
१) हृदयचक्र (cardiac cycle)

हृदय एकदा संकोचून विस्फारानंतर पुनः संकोचेपर्यंतच्या कालास हृदयचक्र म्हणतात. या कालामध्ये अलिंद युग्मामध्यें रूधिराचे आदान (receipt) होऊन प्रवेष्म युग्माद्वारे त्याचे क्लोमात व शरीरात निस्सारण होते. निरोगी प्रौढामध्ये ही क्रिया एका मिनिटात बाहत्तर वेळा होते. शरीरात ताप वाढल्यास किंवा श्रमाच्या वेळी ही क्रियाद्रुत होते.

२) हृदयक्रिया (cardiac action)

ही क्रिया एखाद्या लहरीसारखी असते. प्रथम अलिंदांचे व नंतर प्रवेष्मांचे संकोचन. त्यापाठोपाठ प्रथम अलिन्दाचा व नंतर प्रवेष्मांचा अभिस्तार अशीही लहरीसारखी क्रिया एकापाठोपाठ चालू असते. संकोचन क्रियेला हृत्कुंचन (systole) व अभिस्तार क्रियेला हृत्स्फार (diastole) म्हणतात. वय, लिंग, ताप, व्याधी इ. अवस्थांवर ही क्रिया अवलंबून असते. निरोगी प्रौढामध्ये ही क्रिया अत्यंत तालबद्ध (rhythmic) असते. ही आकुंचन लहरी दक्षिण अलिन्दात उठवून सर्व अलिंद युग्मावर पसरते व अलिंद युग्म संकोचते. या क्रियेस सामान्यतः ०·१ सेकंद अवधी लागतो. या अवधीत प्रवेष्म युग्म विस्फारते. नंतर ही लहरी प्रवेश्म युग्मात पसरते व दोन्ही प्रवेश्मे युगवत् (simultnaeously) संकोचतात. या क्रियेस ०·४ सेकंद अवधी लागतो. या अवधीत अलिंद युग्म विस्फारते प्रवेष्म युग्माचे संकोचनानंतर संपूर्ण हृदयाचे शिथिलन (relaxation) होते. या अवधीस विराम (pause) म्हणतात. हा विरामावधी ०·४ सेकंद असतो. या अवधीत अलिंद युग्म सिरा रुधिराने भरते.

चित्र – २१४



१)अलिंदाकुंचनारंभ २) प्रवेश्माकुंचनारंभ ३) विराम

हृदयक्रियेतील विविध अवस्था

३) हृदयपरिवहन

अलिंद युग्माचे संकोचन होते त्यावेळी प्रवेष्म युग्माचा अभिस्तार झालेला असतो. संकोचनामुळे अलिंद युग्मांतील रूधिराचा निपीड वाढतो व अभिस्तारामुळे प्रवेष्मयुग्मात शून्यक निर्माण होतो. परिणामतः दली कपाटे उघडली जातात व उत्तर व अधर महाशिरातून दक्षिण अलिंदात जमलेले अजारकित (unoxidised) रुधिर त्रिदल कपाटातून दक्षिण प्रवेष्मात शिरते. त्याचप्रमाणे चार क्लोमसिरातून वाम अलिंदामध्ये जमलेले जारकित रूधिर द्विदल कपाटातून वाम प्रवेष्मामध्ये शिरते.

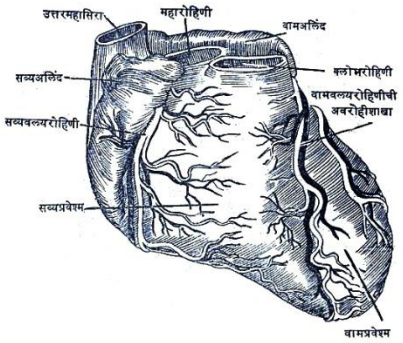
अशारीतीने अलिंदयुग्मातून आलेल्या रुधिराने प्रवेशयुग्म भरून जाते. नंतर प्रवेष्म युग्माच्या संकोचनाला एकाचवेळी सुरवात होते. दक्षिण प्रवेष्म संकोचतात. त्यांतील सिरा रुधिराचा निपीड त्रिदल कपाटावर खालून पडल्याने हे कपाट पूर्ण मिटले जाते व रुधिर परत अलिंदात जात नाही. याच निपीडामुळे क्लोम रोहिणीतील अर्धचंद्राकार क्लोम कपाट उघडले जाऊन त्यातील रूधिर क्लोमरोहिणीद्वारा क्लोमयुग्मात जाते. वाम प्रवेष्म संकोचताच त्यातील जारकित रूधिराचा निपीड त्रिदल कपाटावर खालून पडल्याने हे कपाट पूर्ण मिटले जाते, व रूधिर परत अलिंदात जात नाही. याच निपीडामुळे महारोहिणीतील अर्धचंद्राकार रोहिणी कपाट उघडले जाऊन त्यांतील रूधिर महारोहिणीद्वारा सर्व शरीरात जाते.

यानंतर पूर्ण हृदयाचा विस्फार होऊन हृदय विराम पावते. याच अवधीत हृदयाला विश्रांती मिळते, त्याची झीज भरून निघून त्याचे पोषण होते. याप्रकारे हृत्परिवहनसारखे यावज्जीव चालू असते.

४) हृत्रुधिरप्रदाय —

हृदयाच्या वाम व दक्षिणार्धांना वाम व दक्षिण हृदय रोहिण्या (coronary) रूधिराचा पुरवठा करतात. शरीरातील इतर कोठल्याही अंगापेक्षा हृदयाला जास्त श्रम करावे लागतात. म्हणून त्याला रूधिरप्रदायही जास्त लागतो. निसर्गानेही याची योग्य तरतूद केली आहे. महारोहिणीपासून निघणारी पहिलीच शाखा हृद्रोहिणी होय. ही हृदयावर वर्तुळाकार पसरते म्हणून हिला वलयरोहिणी (coronary) म्हणतात हिच्यातून दर मिनिटाला १ प्रस्थ (litre) रूधिर वाहते. यामध्ये थोडेसुद्धा कमी झालेले हृदयाला खपत नाही. तसे झाल्यास त्यात असह्य वेदना सुरू होतात.

चित्र – २१५



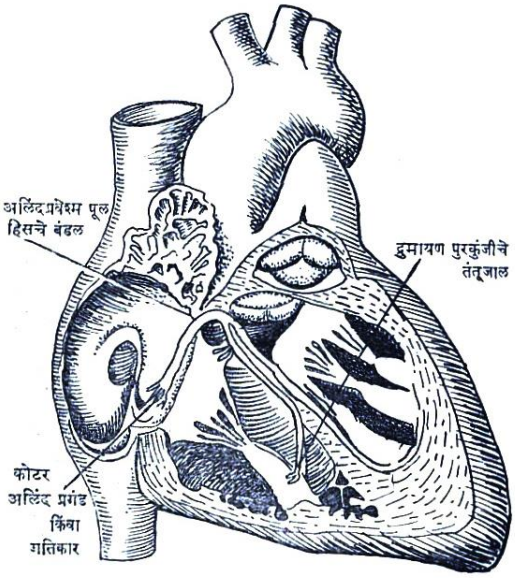
वलय रोहिणी,

हृत्सिरा, सिरा रूधिर दक्षिण अलिंदात ओततात.

५) हृत्चेताप्रदाय —

हृदयाला दशमकार्पर–प्राणेशाचेता (vagus) आणि प्रथम स्वायत्तचेतासंहिता (sympathetic) यातून चेताप्रदाय होतो. दोहोंचे तंतू मिळून झालेला प्रतान (plexus) हृत्भित्तीवर पसरलेला असतो. या दोन चेतांचे कार्य मात्र परस्परविरुद्ध आहे. प्राणेशाचेता-उद्दीपनाने हृदयक्रिया मंदावते. तर प्र. सा. चेता उद्दीपनाने ती त्वरण पावते. या दोहोंच्या आसंजनाने (coordination) ती नीट चालते.

चित्र – २१६



हत्संवाहन

६) हृत् संवाहन (conduction in the heart)—

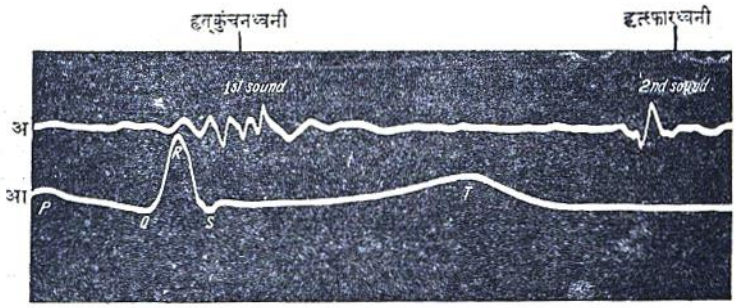
आकुंचन व विस्फार लहरींचे तालबद्ध संवाहन करणारे काही विशेष तंतू व प्रगंड हृदयभित्तीत असतात. ही लहरी कोटर अलिंद प्रगंडापासून (sinoauricular node) सुरू होते. ही लहरींचे नियमन करते म्हणून हिला गतिकार (pacemaker) म्हणतात. ही दक्षिण अलिंदाच्या पश्चभित्तीत असते. येथून दोन्ही अलिंदावर पसरते व अलिंद प्रवेश्म प्रगंडाला पोचते. येथून अलिंद प्रवेश्म पूलद्वारा (auriculoventricular bundle) — याला 'हिंसचे बंडल' असेही म्हणतात. दोन्ही प्रवेश्मावर पसरून टोकापर्यंत (apex) जाते. येथे तंतूचे द्रुमापण (arborisation) होते. याला 'पुरकुंजीचे तंतुजाल' म्हणतात. येथून लहरी आधाराकडे म्हणजे उगम स्थानाकडे प्रत्यावर्तित होते.

७) हृत्ध्वनी (cardiac sounds)—

हृदयक्रियेमुळे हृदयात दोन स्पष्ट ध्वनी उत्पन्न होतात. भिषक् वापरतात त्या उरश्रवाने (stethoscope) हे ध्वनी सुस्पष्ट ऐकू येतात, व त्यातील सूक्ष्म भेद नीट समजतात. दोन ध्वनी द्रुतगतीने

एकापाठोपाठ होऊन थोडा विराम होतो. प्रथम हृदाकुंचन ध्वनी थोडा मंद (dull) व दीघित (prolonged) असतो. याला सिस्टोली (systole) म्हणतात. हा प्रवेश्म युग्मांच्या संकोचनामुळे व दली कपाटांच्या मिटण्यामुळे निघतो. याच वेळी नाडीचा ठोका हाताला लागतो. द्वितीय किंवा हृत्स्फार ध्वनी तीव्र व ह्रस्व (sharp & short) असतो. याला डायास्टोली (diastole) म्हणतात. हा प्रवेष्म युग्मांच्या अभिस्तरामुळे व अर्धचंद्राकार कपाटांच्या मिटण्यामुळे निघतो. हे ध्वनी धा...धक् किंवा लब...डुप (LUB—DUP) या शब्दांनी नेहेमी व्यक्तविले जातात.

चित्र – २१७



अ = हृत्ध्वनीआ = विद्युत्हृत्स्पंदलेख

८) द्विगुण परिवहन (double circulation)—

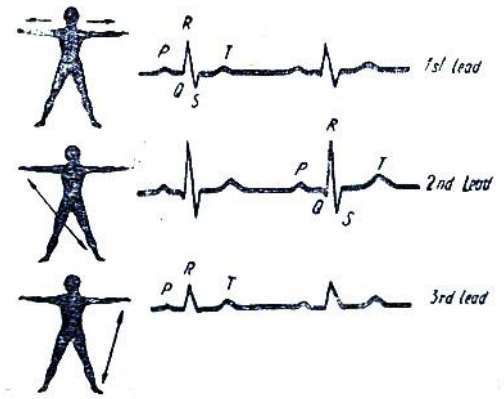
हृत्परिवहनाच्या अभ्यासावरून दिसून येईल की परिवहनाचे एक चक्र पूर्ण होताना रुधिराला हृदयातून दोन वेळा जावे लागते. सर्व शरीरातून आलेले अजारकित रुधिर हृदयाच्या दक्षिणाधितून क्लोम युग्मांत शिरते. तेथे जारकित झालेले रुधिर क्लोम सिराद्वारा पुनश्च हृदयाच्या वामार्धात शिरते. तेथून महारोहिणीद्वारा सर्व शरीरभर पसरते. तेथून केशिका (capillary) सिरिका, सिरा, महासिराद्वारा हृदयाच्या दक्षिणार्धात शिरते.

क्लोमातील परिवहनाला क्लोमपरिवहन किंवा लघुपरिवहन व देहातील परिवहनाला देहपरिवहन (systemic) किंवा बृहत् परिवहन म्हणतात. भ्रूणामध्ये श्वसनक्रिया चालू नसल्यामुळे क्लोमपरिवहनाची आवश्यकता नसते. म्हणून भ्रूणामध्ये एकच परिवहन असते. त्याला भ्रूणपरिवहन (foetal) म्हणतात.

९) विद्युत् हृत्स्पंद लेख (electrocardiogram)— ECG —

जेव्हा एखादा पेशीचा भाग आकुंचन पावतो तेव्हा आकुंचित व अनाकुंचित भागातील शिक्मामध्ये (potential) अंतर उत्पन्न होते. असे हे दोन भाग जोडले गेले तर त्यांच्यात विद्युत्प्रवाह उत्पन्न होतो. हीच स्थिती हृदयात घडून येते. विद्युत हृत्स्पंद लेखातील (electrocardiograph) परिपथात (circuit) हे दोन शिक्म घातले तर त्यांच्यातील अंतर आलेख रूपाने पत्रावर काढता येते. थोडक्यात हृत्कुंचनाचे वेळी त्यात विद्युत्प्रवाह उत्पन्न होतो. विद्युत् हृत्स्पंद लेखाच्या साह्याने हृदयात उत्पन्न होणाऱ्या सूक्ष्म विद्युत् लहरींचा अभ्यास करून हृद्रोगाचे अचूक निदान करणे शक्य झाले आहे.

चित्र – २१८

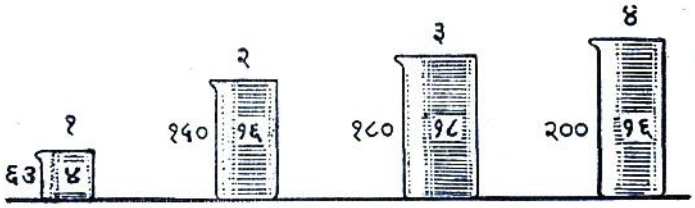


विद्युत्हृत्स्पंदलेख

१०) हृत्पदा (out put of heart)—

शरीरातील रुधिरपरिवहन उत्तम राहण्यासाठी हृत्पदा फार महत्त्वाचा आहे. अजारकित रुधिराचा अंतःप्रवाह (inflow) जर पर्याप्त (sufficient) असेल तर जारकित रुधिराचा बहिःप्रवाह उत्तम राहील. निरोगी प्रौढाचा विश्राम कालातील हृत्पदा प्रतिक्षण ४ प्र. लिटर असतो. श्रमकालात तो प्र. क्ष. ३० प्र. पर्यंत वाढतो. इतक्या क्षुद्र (small) अंगांतून इतका महान हृत्पदा होणे अद्‌भुत होय. आवश्यकतेप्रमाणे हृत्पदा वाढणाऱ्या शक्तीला आपत हृत्संचय (Cardiac reserve) म्हणतात.

चित्र – २१९



१ विश्रांती२ चालणे३, ४ धावणे

हृदापत संचय

११) हृत्कार्य (Cardiac work) —

हृत्पेशीच्या योगाने अपरिमित (vast) कार्य घडून येते. प्रतिप्रवेश्म कुंचनानंतर ७० घ. श. मा. क्यु. सें. मि. (cc.) रुधिर सामान्य परिवहनात फेकले जाते. असे करण्यामध्ये हृदयाकडून ०·१ स. धा. मान किलोग्राम मिटर (Kilogram meter) कार्य केले जाते. म्हणजे एका क्षणात ०·१ ×८० = ८ स. धा. मा. कि. ग्राम कार्य होते. या हिशेबाने एका दिवसात हृदय सहस्रो प्रस्थ रुधिर उतक्षेपते (pump). याप्रकारे १०, ००० स. धा. मां. पेक्षा जास्त इतके अपरिमित कार्य करते. यारीने (crane) २ प्रवर्त (ton) भार ५ मान (meter) वर उचलण्याइतके हे कार्य प्रचंड आहे.

१२) हृदयाचा विश्रांती काल —

हृदयाचे कार्य कधीच थांबत नाही. तथापि ते प्रती सेंकदाला (second) थोडी विश्रांती घेत असते. एकूण हृदाकुंचनाला ०·८ निमिष लागतात. पैकी अलिंदाकुंचनाला ०·१ से. नि. व प्रवेश्म कुंचनाला ०·३ नि. से. लागतात. शेष ०·४ नि. स.विश्रांती काल होय. म्हणजे हृदय प्रत्यक्ष कार्य जितका वेळ करते तितकाच वेळ ते विश्रांती घेते. प्रत्येक हृत्कुंचनानंतर घेतलेली ही अत्यल्प विश्रांती त्याला पुनः कार्य करण्यास पुरेशी होते.

१३) हृदयाची अश्रांती (indifatigability) —

हृदयाचा भार केवळ ३०० धा. ग्राम (gm.) असता मनुष्याच्या आयुष्यात केवढे प्रचंड व अपरिमत कार्य करते हे आपण पाहिले. इतके कार्य करीत असताना विश्रांतीसाठी ते एक क्षणही थांबत नाही हे विशेष होय. आपल्या शक्तीबाहेरचे इतके प्रचंड कार्य ते कसे करू शकते? हृत्पेशींच्या अश्रांतीचे एकच कारण म्हणजे तिच्या कार्यातील तालगती (rhythmic movement) होय. तिचे आकंचुन व विस्फार तालगतीत होत असतात.

कंकाल (skeletal) पेशीसुद्धा श्रांत न होता दीर्घकालपर्यंत कार्य करू शकतात, पण त्यांच्या विविध पेशीसमूहामध्ये तालगती असली पाहिजे. उदा. चालणे, लाकूड कापणे इ.; पण एकच पेशी अविराम (unceasingly) सारखी आकुंचित होऊन राहिली तर ती त्वरीत श्रांत होते. उदा., हातात थोडाच भार धरून हात पसरून धरणे (out-stretched), किंवा दक्ष (attention) अवस्थेत काही काल ताठ उभे राहणे इ.

१४) हृदग्रस्पंद (apexbeat) —

निरोगी प्रौढामध्ये वामभागी, पंचम–अतरापर्शु स्थानात, मध्य रेषेपासून ३·५ प्रां. इ. किंवा स्तन रेषेपासून ०·५ प्रां. अभिमध्य बाजूस अत्यंत तालबद्ध चाललेला स्पंद दिसतो व हाताला लागतो. याला हृदयस्पंद म्हणतात. हृत्कुंचनाचे वेळीं हृदयाग्र उरोभित्तीशी बलाने टेकते व हा स्पंद हाताला सहज लागतो. हृदभिस्तारण (dilatation) व हृदातिवर्धन (hypertrophy) व्याधीमध्ये हृदग्रस्पंद पलीकडे बाहेर सरकतो.

खंड ७ — अध्याय ५

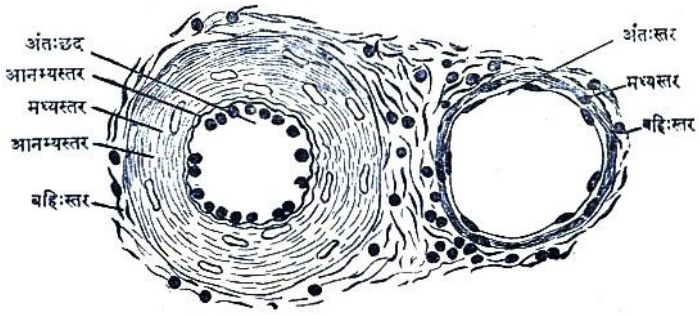
रुधिर वाहिन्या

१) रोहिणी —

सर्व रोहिण्या प्रत्यक्षाप्रत्यक्ष हृदयातून उगम पावतात. त्यांच्यापासून रोहिणिका (arteriole) व त्यांच्या अनेक शाखा होऊन अंती त्यांचा शेवट केशिकात होतो.रोहिणी ही सुषीर (hollow) व प्रत्यास्थ नाल असून हृदयापासून ऊतीकडे जारकित रुधिर वाहून नेते. याला क्लोम रोहिणी अपवाद आहे. कारण दक्षिण प्रवेष्मामधील अजारकीत रुधिर क्लोमरोहिणीद्वारा क्लोम युग्मात जाते.

रोहिणी भित्तीत थोडी अनाम्यताहि असते. भित्तीत तीन स्तर असतात : वाहिनी व भंजयुक्त (fold) अंतःछद (endothelium), अरेखित पेशीयुक्त मध्यस्तर व तंतूयुक्त बहिस्तर अंतःछदात प्रत्यास्थ ऊती विपुल असते. यातील भंज्यामुळे, अपाय न होता, नाडीचे प्रत्येक ठोक्याचे वेळी रोहिणीला विस्तारता येते. मध्यस्तरातील पेशीमुळे रोहिणीचा संकोच किंवा विस्तार होतो. बहिस्तरात प्र. स्वा. चेता संहतीचे तंतू घुसून तेथे एक जाल बनवितात. या चेताच्या नियंत्रणामुळे रोहिणीचे संकोचन किंवा अभिस्तार होऊन त्या भागातील रुधिर प्रदाय कमी किंवा जास्त होतो.

चित्र – २२०



रोहिणी व सिरा, अनुप्रस्थ छेद

हृतकुंचनामुळे यांच्यात निपीड उत्पन्न होतो. म्हणून यातून रुधिर एकाच दिशेने म्हणजे हृदयाच्या विरुद्ध दिशेने वाहते. ते उलट दिशेने वाहण्याचा संभव नसतो, म्हणून यांच्यात कपाटे नसतात. भिन्न भागातून उद्‌भवलेल्या रोहिणीका परस्परांशी मिळून त्यांचे एक संयुक्त जाल बनते, त्यास जालक्रिया (anastomosis) म्हणतात. यातील एखादी रोहिणी रुद्ध झाल्यास, या जालक्रियेमुळे इतर रोहिण्याकडून तेथील रुधिर प्रदाय स्थिर ठेवला जातो. या व्यवस्थेस सामपार्श्विक (collateral) परिवहन म्हणतात.

२) **नाडी** (pulse) —

वाम प्रवेश्माच्या संकोचनामुळे सर्व रोहिण्यात जास्ती रुधिर बलाने घुसते. त्यामुळे त्यावेळी त्यांच्या भित्ती विस्तारतात. अभिस्ताराचे वेळी त्या पूर्वपदावर येतात.**रोहिणीमध्ये होणाऱ्या या सविराम** (intermittent) **परिवर्तनास नाडी म्हणतात.** अगोदरच रुधिराने भरलेल्या रोहिण्यांमध्ये या बलाने घुसणाऱ्या रुधिराला रोध होतो. त्याला जागा करून देण्यासाठी त्यांच्या भित्ती प्रत्यास्थ असल्यामुळे त्यांचा परिघ (circumference) वाढतो. या सर्व क्रियेचा परिणाम असा होतो की रोहिण्यात एक प्रकारची लहरी उत्पन्न होते. अस्थीवर किंवा त्वचेच्या अगदी खाली असणाऱ्या रोहिण्यावर अंगुली ठेवली असता ही विस्तार लहरी हाताला लागते यालाच नाडी लागणे म्हणतात. ही विस्तारलहरी रोहिणीका व त्यांच्या लहान शाखा यामध्ये कमी कमी होत होत केशिकेत अंतर्धान पावते. म्हणून केशिकात व पुढे त्यातून निघणाऱ्या सिरिका व सिरात ही लहरी हाताला लागत नाही. शरीरात काही थोड्या ठिकाणीच हाताला नाडी सुस्पष्ट लागते. यापैकी मणिबंधावर नाडी पाहणे विशेष सुलभ व सोयीचे असते. म्हणून तीच पाहणे विशेष प्रचारात आहे.

नाडीचा पूर्ण अभ्यास करण्यासाठी यंत्राने नाडीचा आलेख काढणे आवश्यक असते. अशा यंत्राला नाडी स्पंदलिख (sphygmograph) म्हणतात. याच्या साह्याने निघणाऱ्या आलेखाला नाडी स्पंदलेख

(sphyogmgraph) म्हणतात. हे लहान यंत्र मणिबंधावरील नाडीवर बांधतात. यंत्र सुरू केले म्हणजे नाडीचा आलेख मिळतो. अ रेषा हृत्कुंचन व ब रेषा हृत्स्फार दर्शविते. ब रेषेवरील क या काकपदाला (notch) द्विस्पंदित (dicrotic) काकपद म्हणतात. हे काकपद महारोहिणीतील अर्धचंद्राकार कपाटे बलाने मिटण्यामुळे बनते. उच्चशरीरता यामध्ये हे प्रामुख्याने मोठे दिसते. त्यावेळी द्विस्पंदित (dicrotic) नाडी म्हणतात.

चित्र — २२१

नाडीस्पंदलेख

नाडीवरून हृदयाची स्थिती समजते. म्हणून नाडीला व्याधी चिकित्सेमध्ये महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झाले आहे. नाडीवरून खालील गोष्टी जाणून घेणे अवश्य आहे.

अ) नाडीचा अर्ध (rate) नाडीवर बोटे ठेवून घटीच्या (watch) साह्याने प्रतिक्षणाला नाडीचे ठोके मोजता येतात. निरोगी प्रौढामध्ये प्र. क्ष. (मि.) ७० ते८० ठोके पडतात. लहान मुले व स्त्रियांमध्ये हा अर्ध अधिक असतो. शरीर तपमान, मानसिक स्थिती, श्रम, काही व्याधी, यामध्ये नाडीचा अर्ध वाढतो किंवा कमी होतो.

आ) तालबद्धता (rhythm) — नाडीचे उत्तरोत्तर (successive) स्पंद समान किंवा असमान अंतराने होणे याला सम किंवा असम (irregular) ताल म्हणतात. असमताल हृदय व्याधी दर्शवितो.

इ) परिमाण (size) — अंगुली निपीडाने प्रथम रोहिणी रिक्त केल्यानंतर रोहिणीचे परिणाम अजमावता येते. याचवेळी रोहिणीभित्तीची स्थिती लक्षात येते. निरोगी अवस्थेमध्ये अंगुलीला भित्ती लागत नाही, पण जेव्हा भित्तीत स्थूलन (जाडी) (thickening), चूर्णीयन किंवा कुटिलता (tortaosity) येते तेव्हा रोहिणी हाताला एखाद्या दोऱ्यासारखी लागते.

ई) परिमा (volume) — प्रत्येक हृतकुंचनामुळे होणारे नाडीचे परिमाविस्तरण (expansion) दोन नाडी स्पंदामधील कालात करता येते.

उ) बल (force) — यालाच हृत्कुंच रुधिरनिपीडन (systolic blood-pressure) म्हणतात. अंगुलीचे नाडीवर त्यातील स्पंद नाहीसा होईपर्यंत निपीड द्याययाचा. हा निपीड नाडीतील हृत्कुंचनाच्या बलाएवढाच असतो.

ऊ) आतती (tention) — यालाच हृत्स्फार निपीड (diastolic blood-pressure) म्हणतात. दोन स्पंदामधील कालात नाडी चिपिटित (flattened) करण्यासाठी जे बल लागते ते हृत्स्फार निपीडाएवढेच असते.

३) प्रारूपिक नाडी (typical pulse) —

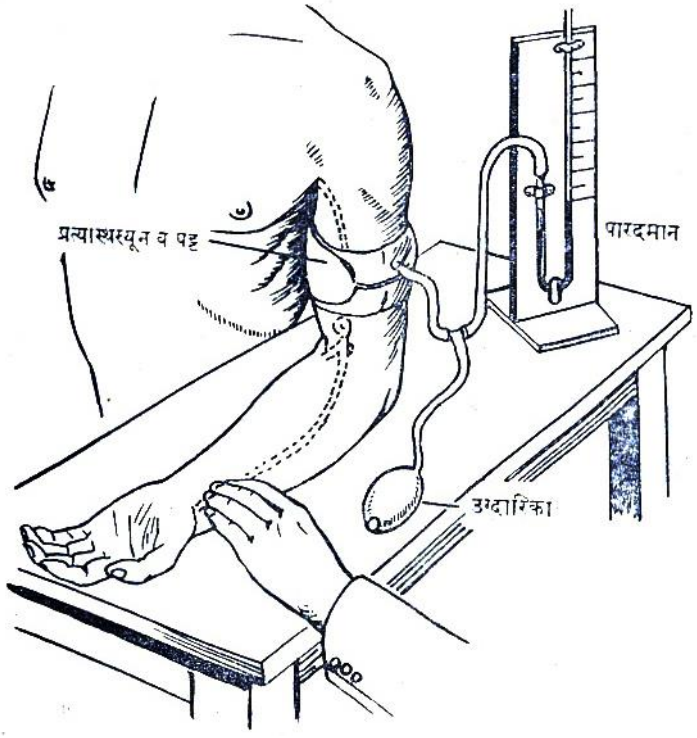
नाडीचा अर्ध प्र. क्ष. सामान्यतः ७५ स्पंद - ठोके दर मि. तालबद्ध व सम परिश्रमाचे, रोहिणी मध्य परिमाणाची, भित्ती अस्थूलित व सरल आणि मध्यम निपीडाने रुद्ध होणारी अशी असते.

याप्रकारे गर्भावस्थेपासून मृतावस्थेपर्यंत ही नाडी चालू असते. नाडी चालू असणे हे जिवंतपणाचे एक प्रमुख लक्षण आहे.

४) रुधिर निपीड (blood pressure) —

प्रत्येक हृत्स्पंदनात अगोदरच रुधिराने पूर्ण भरलेल्या रोहिणीत अधिक रुधिर घुसते. या जास्तीच्या रुधिर बलाने त्यांच्या प्रत्यास्थ भित्ती बाजूस ताणल्या जातात. रोहिणीभित्तीवर पडणाऱ्या या बलाला रुधिर निपीड म्हणतात. साधारणतः रुधिर निपीड म्हणजे रोहिणी रुधिर निपीड असेच समजले जाते. कारण सिरामध्येसुद्धाअल्प निपीड असतोच. हा निपीड रोहिणीभित्तीची प्रत्यावस्था, मानसिक स्थिती, आयू, व्याधी इ. गोष्टीवर अवलंबून असतो. हृत्कुंचनाने जेव्हा बलाने रुधिर पुढे ढकलले जाते त्यावेळी त्यातील निपीड सर्वोच्च असतो. त्यास हृत्कुंचन निपीड व हृत्स्फाराच्या वेळी त्यातील निपीड कमी असतो त्यास हृत्स्फार निपीड म्हणतात. या दोन्हीमधील अंतराला नाडी निपीड (pulse pressure) म्हणतात.

चित्र – २२२



पारदरुधिर निपीडमान

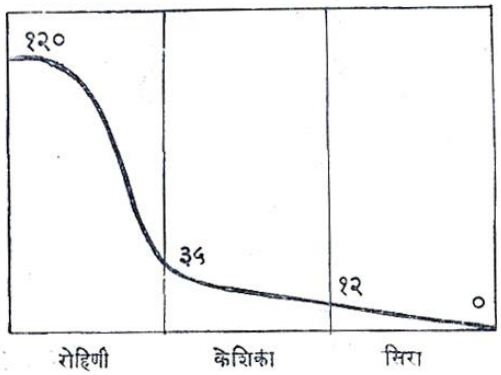
पारद निपीड मानका (mercury sphygmomanometer) साह्याने हे विविध निपीड मोजता येतात. सामान्य परिस्थितीत निरोगी प्रौढामध्ये हृत्कुंचन निपीड १२० सें. मि. पारद व हृत्स्फार निपीड ८० सें. मि.

पारद व नाडी निपीड ४० सें. मि. पारद असतो. वार्धक्य किंवा काही व्याधींमुळे वाहिनीभित्तीतील प्रत्यास्थता कमी झाल्यामुळे हृत्कुंचनाने ढकललेल्या अधिक रुधिराला वाव नमिळाल्यामुळे त्याला रोध होतो व भित्तीवर अधिक ताण पडतो. म्हणजेच रुधिर निपीड वाढतो. या अवस्थेला उच्च रुधिर निपीड (high blood pressure) म्हणतात.

सिरा रुधिर निपीड (venous blood pressure) —

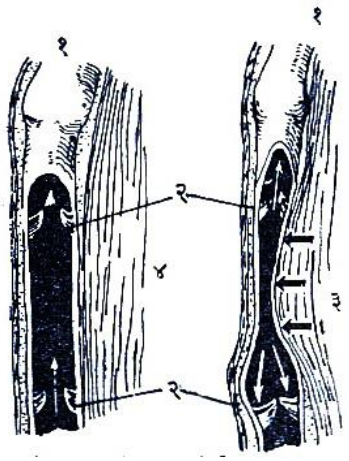
हृदयामधून रोहिण्याकडे रुधिर जसे वाहत जाते तसे अंतर व रोध वाढल्यामुळे त्यातील निपीड कमी होत जातो. व रोध वाढत जातो. पुढे केशिकामध्ये अल्प, सिरामध्ये अल्पतर व महासिरामध्ये अल्पतम होतो किंवा नाहीसा होतो. सिरासंहतीत रुधिरातील चालन शक्ती (driving force) नसतेच. विशेषतः अधर अवयवांच्या सिरातील रुधिराला भ्वाकृष्टीविरुद्ध (gravity) वर चढावयाचे असल्यामुळे फारच प्रतिकूल परिस्थिती उत्पन्न होते. चालन शक्तीची ही उणीव पेशीच्या क्रियाशीलतेमुळे भरून निघते. कारण पेशींच्या आकुंचनामुळे एखाद्या भागातील सिरावर संपीडन (compression) येते. त्यामुळे त्यातील रुधिर हृदयाच्या दिशेकडे ढकलले जाते. ते पुनः विरुद्ध दिशेकडे जाऊ नये म्हणून सिरात गोह (pocket) आकाराच्या कपाटांची योजना केलेली असते. आपल्या शरीरात कोठे ना कोठे सारखे चलनवलन चालू असते त्यामुळे त्या भागातील हृदयाकडे संथपणे ढकलले जात असते.

चित्र – २२३



रुधिरवाहिन्यातील भिन्न रुधिरनिपीड

चित्र – २२४



१) सिरा खालील भाग छेदित
२) सिराकपाट
३)आकुंचित पेशीचा सिरावरील निपीड
४)शिथिल पेशीतील सिरारुधिरवहन

पेश्यांकुंचनाचा सिरारुधिर वहनावर होणारा परिणाम

५) सिरा —

ऊतीमधील अनेक केशिका मिळून सिरिका व अनेक सिरीका मिळून सिरा होतात. सर्व सिरा प्रत्यक्षाप्रत्यक्ष हृदयाला जाऊन मिळतात. रोहिणीपेक्षा यांची धारिता अधिक असते. या अप्रत्यास्थ य मृदु असून हृदयाकडे अजारकीत रुधिर वाहून नेतात. याला क्लोमसिरा अपवाद आहेत. क्लोमयुग्मांत जारकीत झालेले रुधिर क्लोमसिराद्वारा वाम आलिंदात जाते. सिरात रुधिर संथपणे वाहते. कारण हृत्स्पंदनाचा निपीड रोहिणीका व केशिकामध्ये अत्यल्प होतो व पुढे संपून जातो.

यांच्या भित्तीतही तीन स्तर असतात. अंतच्छदात भंज नसतात, मध्यच्छदात अरेखित पेशीसुद्धा कमी असते. सिरात निपीड नसल्यामुळे व त्या भ्वाकृष्टीविरुद्ध वाहत असल्यामुळे, ते विपरीत दिशेने जाऊ नये म्हणून त्यांच्यात गोह आकाराचे कपाट जागोजाग असतात. या कपाटांच्या विशिष्ट रचनेमुळे माणसाच्या उभ्या शरीरात पायाकडील सिरा रुधिर भ्व कृष्टीविरुद्ध आत निपीड नसतानासुद्धा हृदयापर्यंत वर चढून जाते. या क्रियेमध्ये अलिंदात उत्पन्न होणाऱ्या शून्यकाचासुद्धा मोठावाटा असतो. जेव्हा ही कपाटे अकार्यक्षम होतात तेव्हा संपूर्ण सिरा रुधिर वर हृदयापर्यंत चढू शकत नाही. काही मागेच साचून राहते. त्यामुळे सिरा विस्फारतात, कुटिल होतात व त्या भागात त्यांचे एक जाळेच बनते. या अवस्थेला सिराविस्फार (varicose veins) म्हणतात.

सिरांचे तीन मोठे प्रकार पडतात —

१. क्लोमीय सिरा —या क्लोम युग्मातून जारकित रुधिर वाम अलिंदात आणतात.

२. सामान्य सिरा —यांचे पुनः दोन मोठे भाग पडतात.

अ. तलोपरिक सिरा अगदी त्वचेखाली असतात. म्हणून त्यास सहज दिसतात. या सिरा काही अंतरावर आत घुसून खालील गभीर सिरांना मिळतात.

आ. गभीर सिरा त्यांच्या संवादी (corresponding) रोहिणीबरोबरच अस्थीच्या निकट असतात व त्यांचीच नावे पावतात.

३. केशिकाभाजी सिरा —सामान्यतः सिरा केशिकांतून उद्भवतात व हृदयाला जाऊन मिळतात. पण ज्या सिरा केशिकातून उगम पावून त्यांचा शेवटही केशिकातच होतो त्यांना केशिकाभाजी सिरा म्हणतात. या केशिकाभाजी सिरांची एक संहती तयार होते, तिला केशिकाभाजी सिरासंहती म्हणतात.

उदा. अंत्राच्या भित्तीतील अनेक केशिका मिळून आंत्रमहासिरा (portal vein) बनते. ती एकदम हृदयात न जाता प्रथम यकृतात जाते. तेथे तिच्या असंख्य केशिका बनतात व यकृत कोशाना रुधिर पुरवितात.

हिला नदीची उपमा चांगली लागू पडते. अनेक लहान ओहोळ, नाले–ओढे यांनी मिळून नदी बनते व अंती पुनः विभागून शतमुखांनी समुद्राला जाऊन मिळते.

६) सिराकोटर (venous sinus) —

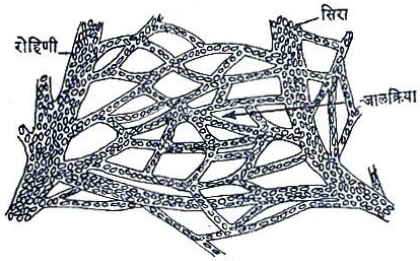
मस्तिष्कापासून आणि करोटीतील इतर भागापासून निघणारे सिरा रुधिर. दृढतानिकाच्या (dura mater) दोन स्तरांमध्ये झालेल्या सिरा कोटारामध्ये जमते व तेथून मातृकासिराद्वारे (jugular) हृदयात पोंचते. याशिवाय करोटीमध्ये लघुसिरा कोटरे व त्याची संगमस्थाने असतात. ही सर्व आतून परस्परांशी संबंधित असतात.

संघायी सिरा (emissary veins) — या सिरा करोटीच्या बाह्यभागी असलेल्या सिराना, करोटीच्या आतील भागातील सिराकोटराना जोडतात. मस्तिकावरील बाह्यसिरामध्ये शोध झाल्यास, या संधायी सिरांमुळे आतील सिरा कोटरात घनास्त्रता (thrombosis) होते.

७) केशिका–केशाल—

रोहिणिकांचाच्या अनेक सूक्ष्म शाखा बनून त्यांचे पर्यवसान अत्यंत सूक्ष्म केशिकात होते. जननांगांतील हर्षपुंज (cavenous tissue) प्लीहा गोर्द (splenic pulp) व जरायू (placenta) येथे मात्र रोहिणिकांचे सूक्ष्म केशिकात भाजन होत नाही. केशिकाभित्ती अत्यंत पातळ व एक कोशी असतात. अनेक केशिका मिळून सिरीका बनतात. अनेक सिरीका मिळून सिरा बनतात. अशा रीतीने रोहिणिकामधून आलेले रुधिर केशिकांमधून सिराकडे जाते. रोहिण्यांचा सिराशी असलेला हा परस्पर संबंध हार्वे नंतर मॅल्पिधीने सिद्ध केला. सर्व शरीरभर या केशिकांचे गुंफणजाल (interlocking network) अंतराकोशीय स्थानात पसरलेले असते. केशिकातून वाहात असताना त्यांच्या पातळ भित्तीतून रुधिरातील पोषक द्रव्ये व जारक ऊतिरसात दिला जातो. तेथून तो कोशारसात घेतला जाऊन त्यातील क्षेप्प सृष्ट व प्रांज$_२$ (co_2) ऊतिरसात टाकला जातो. तेथून सिराकेशिकात घेतला जाऊन हे अशुद्ध रुधिर सिराद्वारा हृदयात जाते. हा विनिमय केशिकांच्या पातळ भित्तीतून सहज होऊ शकतो. संसर्गाच्या वेळी यांच्या एककोशीय भित्तीतून सितकोशा बाहेर पडू शकतात.

चित्र – २२५



केशिका

खंड ७ : अध्याय ६

प्रमुख रोहिण्या

हृदयापासून दोन प्रमुख रोहिण्या निघतात.

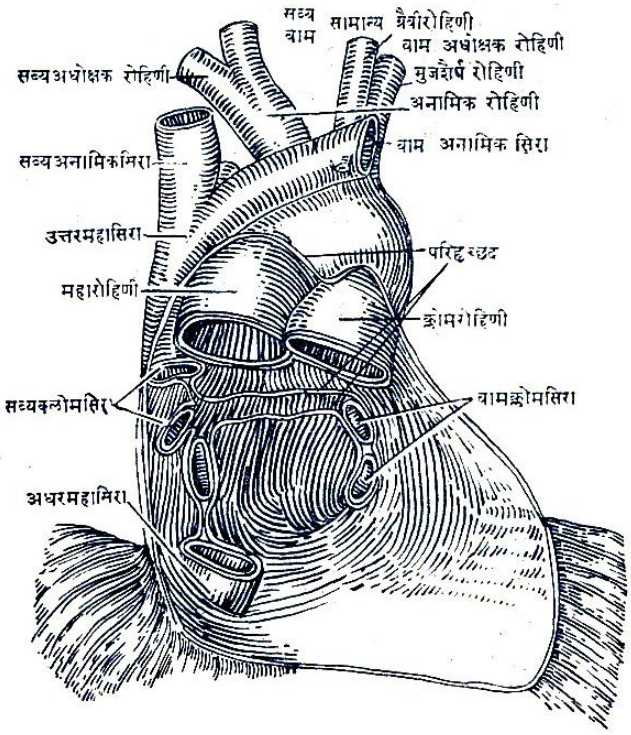
१. क्लोम रोहिणी (pulmonary artery) —

ही मोठी रोहिणी दक्षिण प्रवेश्मापासून अजारकित रुधिर क्लोमयुग्माकडे नेते. हिच्या मुळाशी अर्धचंद्राकार कपाट असते. ही रोहिणी आरोही महारोहिणीच्या अग्र भागावरून वर व मागे जाते. नंतर तिच्या वाम बाजूस, महारोहिणी चापाच्याअवसादामध्ये (concavity) दुभागते. वाम क्लोमरोहिणी अवरोही महारोहिणीच्या पुढून वाम क्लोममूलात शिरते दक्षिण क्लोमरोहिणी आरोही महारोहिणी व उत्तर महासिरेच्या मागून दक्षिण क्लोम मूलात शिरते. दोहोंच्याही क्लोमात असंख्य शाखा होतात.

२. महारोहिणी (aorta) —

ही सामान्य परिवहनातील मुख्य व मोठी रोहिणी असून वाम प्रवेष्मापासून निघते व जारकित रुधिर सामान्य परिवहनात नेते. हिच्या मुळाशी अर्धचंद्राकार कपाट असते. हिचा व्यास ३ सें. मि. (cm) असतो. स्थानपरत्वे हिचे तीन भाग पडतात.

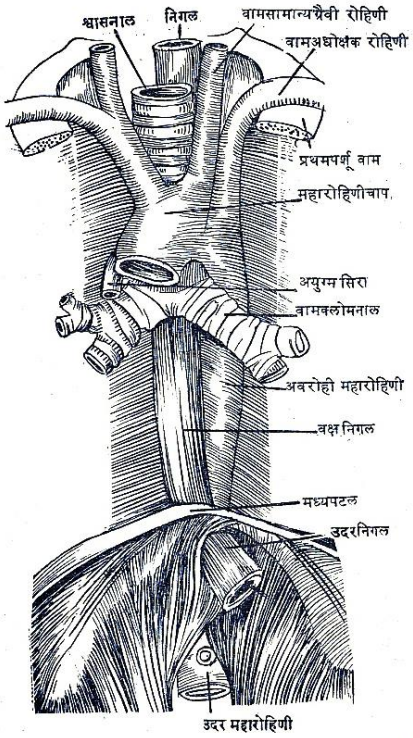
चित्र – २२६



हृदय व रूधिरवाहिन्या

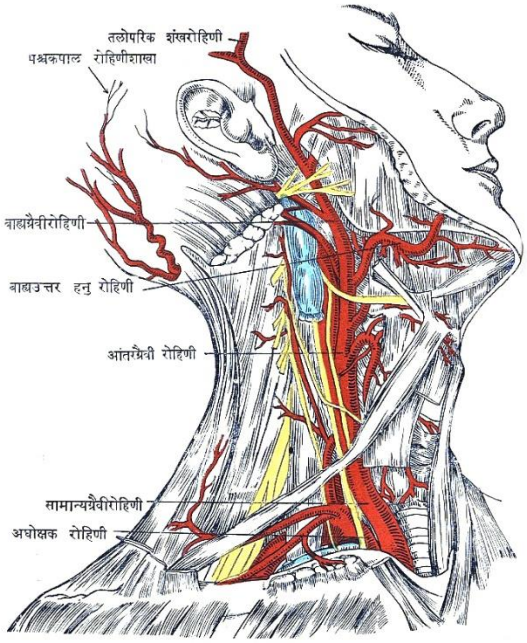
अ) आरोही महारोहिणी : हृदयापासून उजवीकडे, वर तिरपी जाते. हिची लांबी ५ सें. मि. असते. आरंभीच हिला दोन बाजूला दोन वलय रोहिण्यांच्या (coronary) शाखा फुटतात. वाम व दक्षिण वलय रोहिण्या आपल्या बाजूच्या हत्‌विभागाला रुधिर प्रदाय करतात.

चित्र – २२७



निगल, श्वासनाल व महारोहिणी

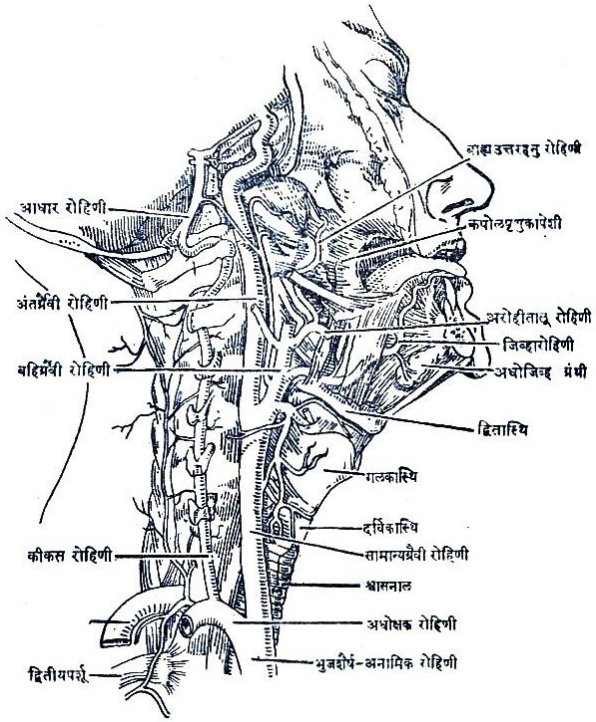
चित्र – २२८



ग्रीवा, सव्य, पार्श्वदर्शन

आ) महारोहिणीचाप (aortic arch) — आरोही महारोहिणीपासून वर मागे व खाली जाते. येथे ही श्वासनलिकेच्या अग्रभागी असते. हिच्या उत्तर, न्युब्ज भागापासून तीन मोठ्या शाखा निघतात.

चित्र – २२९



ग्रैवी व कीकस रोहिणी सव्य

अ) भुज शैर्ष (brachiocephalic) किंवा अनामिक (innominate) रोहिणी ५ सें. मि. लांबीची शाखा चापाच्या उत्तर दक्षिण भागापासून तिरपी वर जाते व दक्षिण उरोक्षक संधीजवळ क) दक्षिण अधोक्षक (subclavian) व ख) दक्षिण सामान्य ग्रैवी रोहिणी (common carotid) या दोन शाखात दुभागते.

आ) वाम सामान्य ग्रैवी रोहिणी चापाच्या उत्तर मध्यापासून निघून वर डाव्या बाजूस ग्रीवेत चढते. या दोन्ही सामान्य ग्रैवी रोहिण्या घोषित्र प्रकूटाजवळ (laryngal promineuce) बाह्य व आंतर ग्रैवी रोहिण्यात दुभागतात.

इ) वाम अधोक्षक रोहिणी चापापासून निघून वर व तिरपी डावीकडे ग्रीवामूलापर्यंत जाते व नंतर बाजूस चाप करून कुक्षात शिरते.

३) मस्तक व ग्रीवेमधील रोहिणी —

मस्तक व ग्रीवेला रुधिर प्रदाय दोन सामान्य ग्रैवी रोहिणीकडून होतो. त्या ग्रीवेत दोन्ही बाजूस वर गलकास्थीपर्यंत (thyroid) चढतात आणि तेथे दुभागतात, व बाह्य व आंतर ग्रैवी रोहिणी अशा दोन शाखा होतात.

अ) बाह्य ग्रैवी रोहिणी वर व मागे जाते व कर्णापुढून वर मस्तक त्वचेखाली जाते. कर्णापुढे अंगुलीस हिचे स्पंद लागतात. हिच्यापासून गलग्रंथी, मस्तक, अनीक, ग्रसनी (pharynx), जिव्हा, कर्ण, इ. बाह्य भागांना रुधिर प्रदाय होतो.

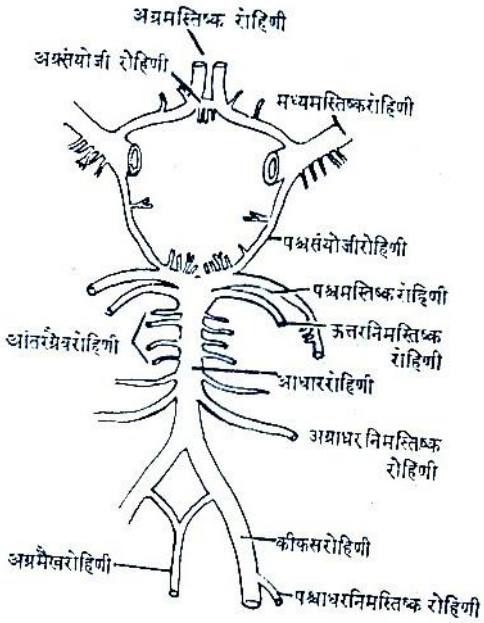
आ) आंतर ग्रैवी रोहिणी आतील बाजूने कर्पराधारापर्यंत वर चढते. शंखास्थीमधील ग्रैवीकुल्यातून (carotid canal) कर्परात शिरते. तेथे तिच्या अनेक शाखा होतात. मस्तिष्कार्ध (cerebral hemisphere) अक्ष, ललाट, नासा इ. भागांना हिच्या शाखातून रुधिर प्रदाय होतो.

मस्तिष्काचा रुधिर प्रदाय —कर्पराधावर (base of skull) दोन कीकस रोहिणी पश्चभागी व दोन आंतरग्रैवी रोहिणी अग्रभागी व त्यांच्या शाखा परस्परांशी संयुक्त होऊन एक संतत रोहिणी चक्र (circulus arteriosus) बनते. याला विलिसचे चक्र (circle of willis) असेही म्हणतात. त्यापासून अनेक शाखा निघतात व सर्व मस्तिष्काला रुधिर प्रदाय करतात.

४) उत्तर अवयवातील रोहिणी —

अ) दोन्ही बाजूच्या अधोक्षक रोहिण्या अक्षकाखालून व प्रथम पर्शूच्यावरून अक्षक खातामध्ये शिरतात. उत्तर अवयवातील कोठलाही रुधिर स्राव (hemorshape) थांबण्यासाठी अंगुष्ठाने उत्तर अक्षक खातामध्ये (supraclavicular fossa) या रोहिणीवर निपीड देतात. त्यामुळे ही खाली प्रथम पर्शूवर दाबली गेल्याने रुधिरस्राव थांबतो.

चित्र – २३०



मस्तिष्काचा रुधिरप्रदाय (विलिसचे चक्र)

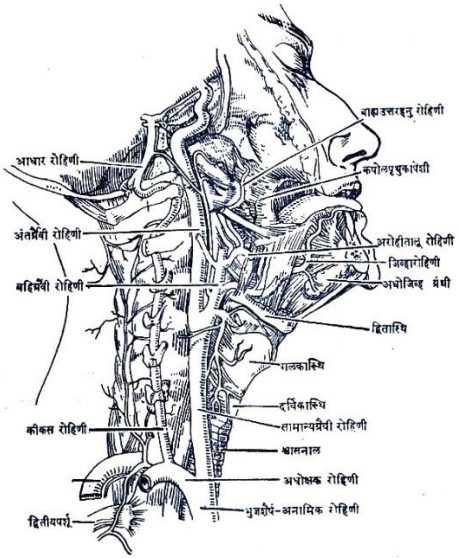
आ) कीकस रोहिणी प्रत्येक बाजूस अधोक्षक रोहिणीपासून निघून थेट वर ग्रैवी कीकस अनुप्रस्थ प्रवर्धातील छिद्रातून चढून शिरोधर कीकसाच्या पार्श्व भागाला वळसा घालून, मागून, महाछिद्रातून

(foramen magnum) कर्परात शिरते, व तेथे रोहिणी चक्र तयार करण्यामध्ये भाग घेते. शिवाय पृष्ठ वक्ष, स्तन, ग्रीवा आणि मस्तिष्क या भागांना हिच्या शाखातून रुधिर प्रदाय होतो.

इ) कुक्ष रोहिणी (axillary) — प्रथम पर्शू बाह्य तटापासून ते प्रधान गोल पेशीच्या (teres major) अधर तटापर्यंतच्या भागाला कुक्ष रोहिणी म्हणतात. हिच्या पासून निघणाऱ्या शाखा वक्ष, स्कंध व बाहू यांना रुधिर प्रदाय करतात.

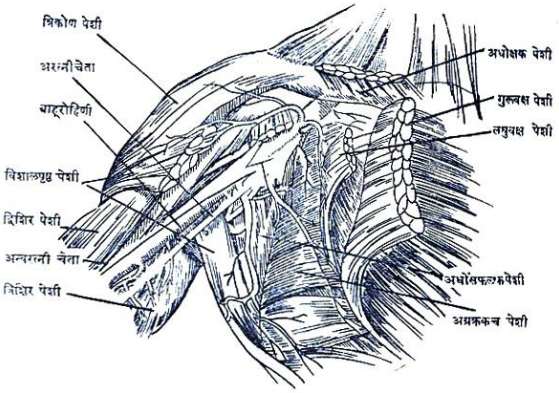
उ) बाहू रोहिणी (brachial) — कुक्ष रोहिणीनंतर बाहू रोहिणी सुरू होते. व कफोण संधीखाली १ श. मा. सें.मि. तलावर दुभागते. ही बहुतेक सर्व तलोपरिक असते. प्रथम ती बाव्हस्थीच्या अभिमध्य भागी असते. पण जशी खाली उतरते तशी त्याच्या अग्रभागी जाऊन पुढे खाली बाव्हस्थी संधीकदामध्ये येते. मध्यगा चेता (median) पार्श्वबाजूकडून हिच्यावरून अभिमध्य बाजूस बाहूत आधार सिरा (basilicvein) असते. हिच्या शाखांनी बाव्हस्थी व बाहू पेशींना रुधिर प्रदाय होतो. हिच्या दोन शाखा होतात —

चित्र – २३१



ग्रैवी व कीकस रोहिणी सव्य

चित्र – २३२

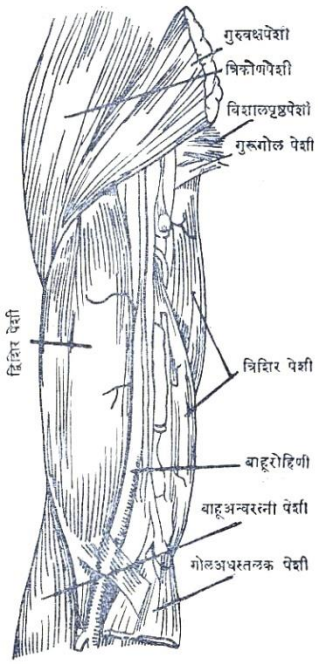


कुक्ष रोहिणी

ऊ) अरत्नी रोहिणी (ulnar) — ही तिरपी खाली जाऊन उपबाहूच्या अभिमध्य भागी येते, व मणिबंधावरून हस्ततलात जाऊन पार्श्वबाजूस वळते व तलोपरिक हस्ततलचाप (superficial palmar arch) बनवते. अरत्नीचेता हिच्या अभिमध्य भागी असते. हिच्या शाखांनी उपबाहूमधील पेशींना रुधिरप्रदाय होतो.

ए) अन्वरत्नी रोहिणी (radial) – ही अरत्नी रोहिणीपेक्षा लहान असून तिरपी खाली उपबाहूच्या पार्श्वअग्र भागावरून मणिबंधावर अन्वरत्नीच्या अधर १/३ भागावर असल्याने हाताला सहज लागते. हीच नाडी पाहाण्याचा प्रघात आहे.हस्ततलात ती एकदम खाली जाऊन अभिमध्य बाजूस वळते व गभीर हस्ततलचाप बनवते.

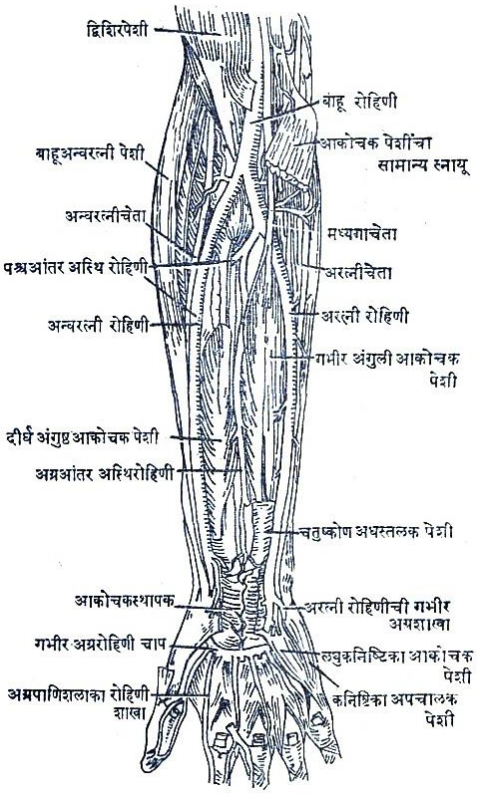
चित्र – २३३



बाहू रोहिणी तिच्या शाखा

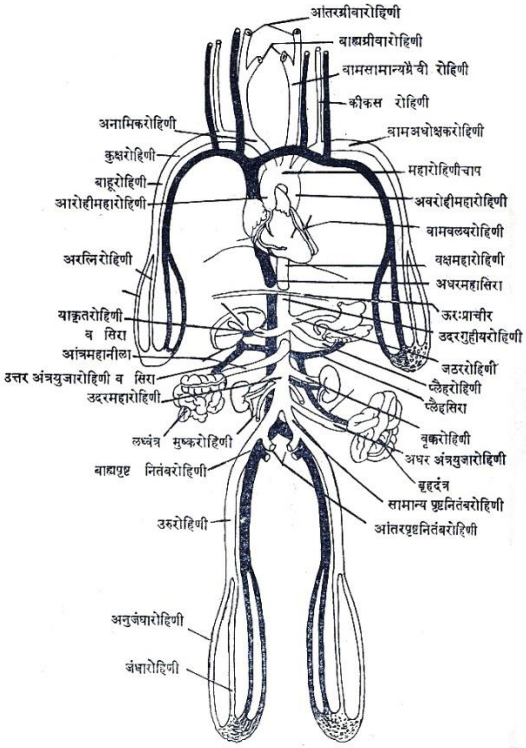
ऐ) गभीर हस्ततलचाप — हे चाप अन्वरत्नी रोहिणीचा अंत्य भाग व अरत्नी रोहिणीच्या गभीर हस्ततल शाखा यांच्या जाल क्रियेने (anastomosis) होते. हे चाप पाणिशलाकांच्या नेदिष्ट टोकावर असते. हे पेशी व स्नायूंनी आच्छादलेले असते. या चापापासून तीन पाणिशलाका रोहिण्या निघून अंगुलींना रुधिर प्रदाय करतात.

चित्र – २३४



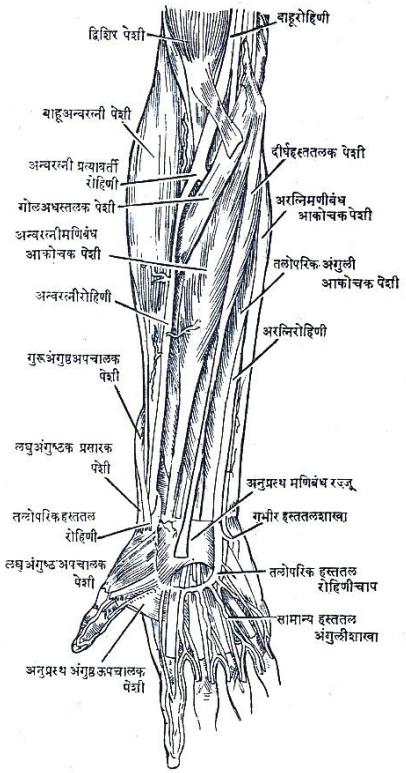
अरत्नी व अन्वरत्नीरोहिणी दक्षिण

चित्र – २३५



शरिरातील प्रमुख रोहिणी व सिरा

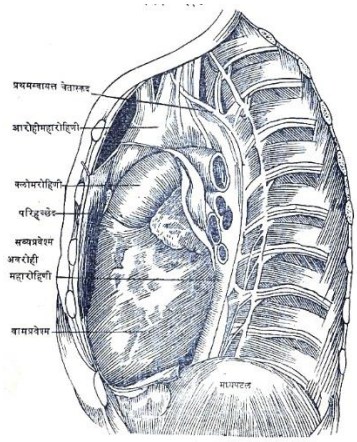
चित्र – २३६



तलोपरिकचाप

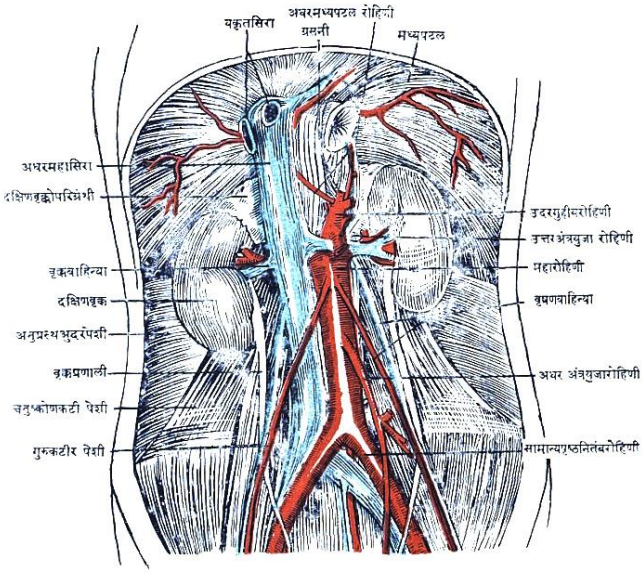
ओ) तलोपरिक हस्ततलचाप —अरत्नी रोहिणी मणिबंधावरील आकोचक स्थापकावरून (flexor retinaculum) व चणकास्थीच्या (pisiform) आतून हस्ततलात शिरते व तेथे तलोपरिक रोहिणीचाप बनवते. तिची एक शाखा थेट खाली घुसते व अनरत्नी रोहिणीशी संयुक्त होऊन गभीर हस्ततल रोहिणीचाप बनवते. तलोपरिक चापावर हस्ततल पृथुलाचे (palmalar aponeurosis) आच्छादन असते. यापासून तीन अंगुली शाखा निघतात. त्या अंगुली मूलाशी दुभागतात व या दोन शाखा अंगुलीच्या दोन बाजूंनी वर जातात. हस्ततल पेशींना रुधिर प्रदाय होतो.

चित्र – २३७



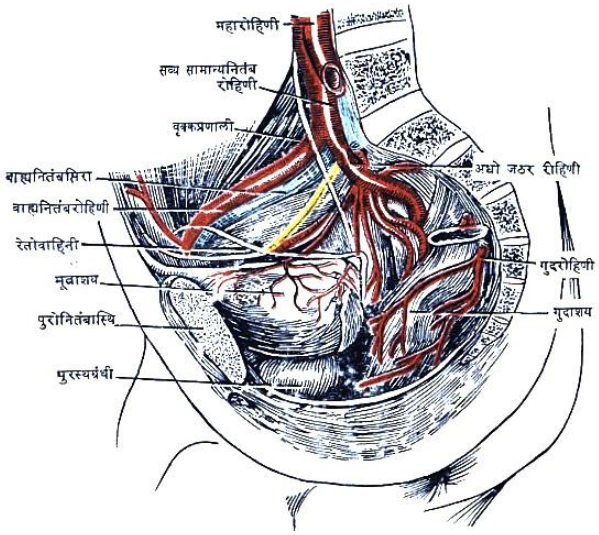
वक्षमहारोहिणी

चित्र – २३८



अुदर महारोहिणी

चित्र – २३९



सव्यकटीरातील रोहिणी

५) रूंडामधील रोहिणी

अ) वक्ष महारोहिणी (thoracic aorta) — महारोहिणी चापापासून सुरू होऊन मध्यावकाश पटीमध्ये (mediastum) पश्च भागी उरःप्राचीरातील महारोहिणी छिद्रापर्यंत (aortic hiatus) असते. येथे तिच्यापासून ७-८ शाखा निघून अंतरा पर्शूपेशी, उरःप्रचीर, श्वासनलिका, क्लोम, परिहृच्छद इ. मध्यावकाशातील महत्त्वाच्या अंगांना रुधिर प्रदाय होतो.

आ) उदर महारोहिणी (Abdomenal Artery) — उरःप्राचीरापासून सुरू होऊन पृष्ठवंशावरून खाली उतरते व चतुर्थ कटीकीकसापर्यंत जाते. तेथे ती दोन सामान्य पृष्ठनितंबरोहिण्यात (common iliac) दुभागते. हिच्या उत्तर अग्रभागी सर्व किण्वी ग्रंथी व दक्षिण बाजूस अधर महासिरा असते. हिच्या शाखांचे दोन भाग पडतात.

क) अंतस्त्य रोहिण्या (visceral) — उदरातील अंगांना प्रदाय करतात. उदरगुहीयरोहिणी (coeliac) उदर, यकृत, पित्ताशय, ग्रहणी, प्लीहा, सर्व किण्वी ग्रंथी इ. अंगांना रुधिर प्रदाय करते.

वृक्क रोहिणी वृक्कांना, वृक्कोपरिग्रंथी रोहिणी त्या ग्रंथीला, आंत्रयुजारोहिणी लघ्वंत्र व बृहदंत्राला, शुक्र (spermatic) किंवा अंडाशय (ovary) रोहिणी वृषणाना (testes) किंवा अंडाशयांना रुधिर प्रदाय करतात.

ख) पार्श्व रोहिण्या उरःप्राचीर, उदरभित्ती, त्रिक व उपत्रिकाला रुधिरप्रदाय करतात.

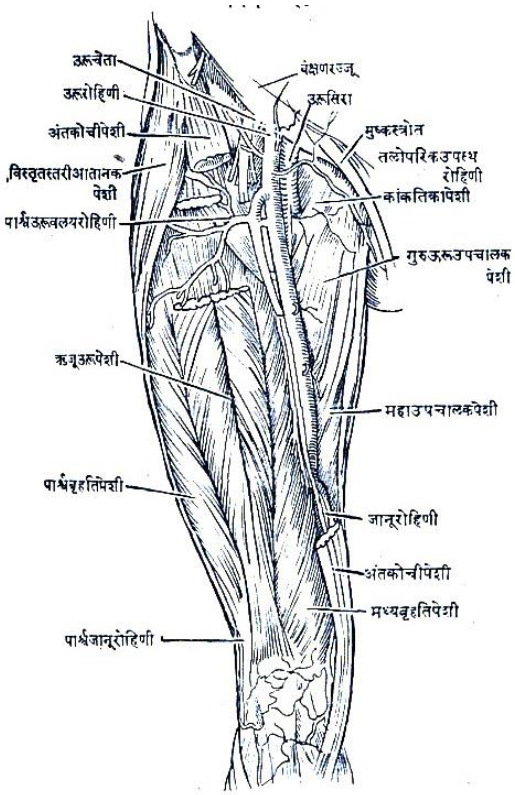
इ) सामान्य पृष्ठनितंबरोहिणी

उदर रोहिणी दोन सामान्य पृष्ठनितंबरोहिण्यात दुभागते. ह्याखाली बाह्य भागाकडे जाऊन, बाह्य व आंतर पृष्ठनितंबरोहिण्यात दुभागतात. यांच्यापासून शाखा निघतात व उदरछद (peritoneum), वृक्कप्रणाली (ureter) व भोवतालचे काही भाग यांना रुधिर प्रदाय करतात. बाह्य पृष्ठनितंबरोहिणी बाजूने व तिरपी खाली जाते व वंक्षण स्नायूच्या मागे मध्यभागी त्याला वेधून ऊरूमध्ये (thigh) ऊरूरोहिणी (femoral) म्हणून उतरते. हिने अग्र उदर भित्ती व जननेंद्रिये यांना रुधिर प्रदाय होतो.

आंतर पृष्ठनितंबरोहिणी कटीर गुहेतील सर्व अंगांना बाह्य जननेंद्रिये व नितंब प्रदेश यांना रुधिर प्रदाय करतात.

भ्रूणामध्ये ही रोहिणी अधिक लांब असून, कटीर गुहेच्या अग्रभित्तीवर आतील बाजूने वर चढून नाभीपर्यंत जाते. तेथे ती आपल्या सदृश रोहिणीशी मिळून दोन्ही नाभी बाहेर पडतात. तेथे केंद्रस्थानी असलेल्या नाल सिरेभोवती गुंडाळतात व नाल रोहिणी या नावाने नालेतून (umbilical cord) जरायूमध्ये (placenta) शिरतात व तेथे अनेक शाखात विभागतात. जन्मानंतर कटीरातील यांचा भाग स्थिर राहातो. यांना आंतर पृष्ठनितंब रोहिणी म्हणतात. शेषभाग तंतूमय बनतो.

चित्र – २४०

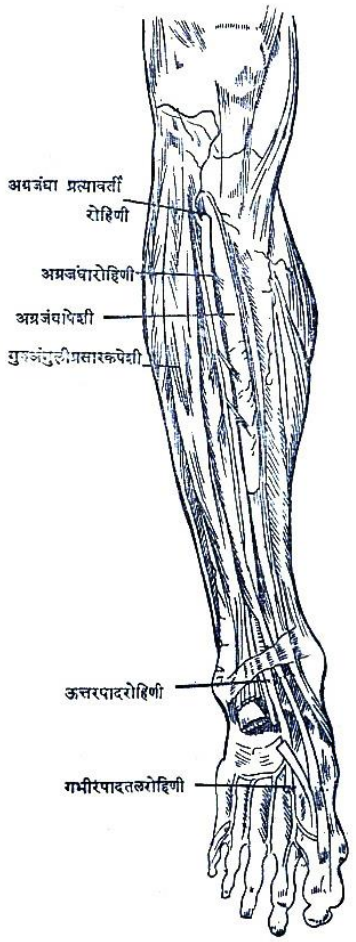


ऊरुरोहिणी, दक्षिण

७. अधर अवयवातील रोहिण्या

अ) ऊरूरोहिणी वंक्षण स्नायूपासून ऊरुकुल्यातून (femoral canal) खाली तिरपी अभिमध्य बाजूकडे जाऊन उपचालककुल्यातून (adductor canal), गुरुउपचालक पेशीमधील छिद्रातून, जानूच्या पश्चभागी जाऊन दुभागते. ऊरूमध्ये हिच्या अभिमध्य बाजूस ऊरूसिरा असते. हिच्या अनेक शाखांनी ऊर्वस्थी, पेशी, त्वचा इ. भागांना रुधिर प्रदाय होतो. जानू प्रदेशात हिला जानूपश्चरोहिणी (popliteal) म्हणतात.

चित्र – २४१

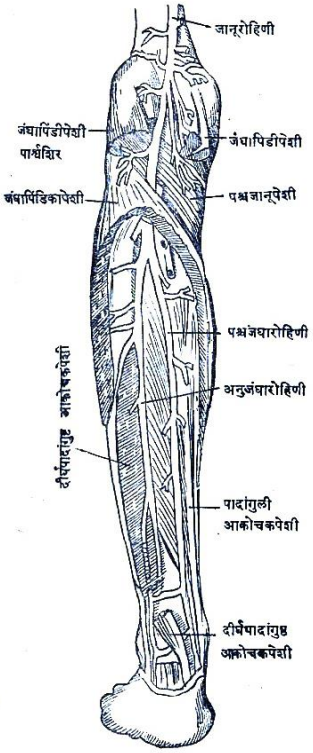


अग्रजंघा व उत्तरपाद रोहिणी, सव्य

आ) जानूपश्चरोहिणी —ही ऊरू रोहिणीचे संततन होय. ही जानूपश्च खातात (popliteal fossa) असते. येथून जानूसंधीच्या पश्च बाजूखाली उतरते व अग्र व पश्चजंधा रोहिण्यात दुभागते. हिच्यापासून जानूसंधिभोवती जालकरणी (anastomising) शाखा निघतात. शिवाय त्वचा व पेशींना रुधिर प्रदाय होतो.

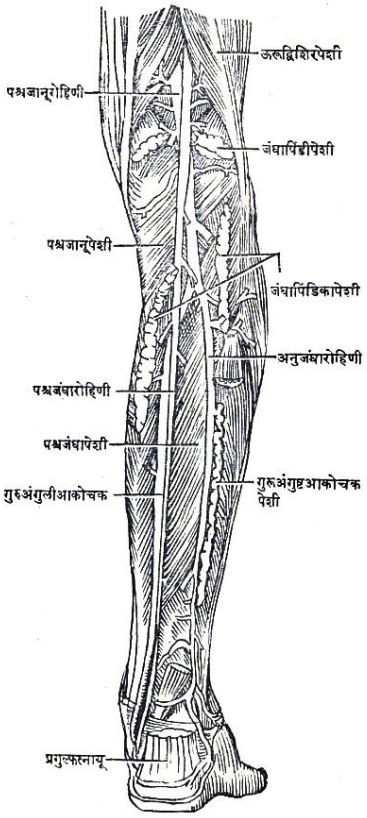
इ) अग्रजंघारोहिणी (anterior tibial) — ही प्रथम पश्चभागी असून, अनुजंघास्थीच्या ग्रीवेच्या अभिमध्य बाजूने आंतर अस्थिकलेतील छिद्रातून अग्रभागी दोन अस्थींच्या मध्ये येते. तेथून ती खाली गुल्फसंधीच्या अग्रभागी येऊन पुढे पादात जातो. येथे तिला उत्तर पादरोहिणी (dorsalis pedes) म्हणतात. हिने त्वचा पेशी, अस्थी, गुल्फसंधी इ. भागांना रुधिर प्रदाय होतो.

चित्र – २४२



पश्चजंघा रोहिणी

चित्र – २४३

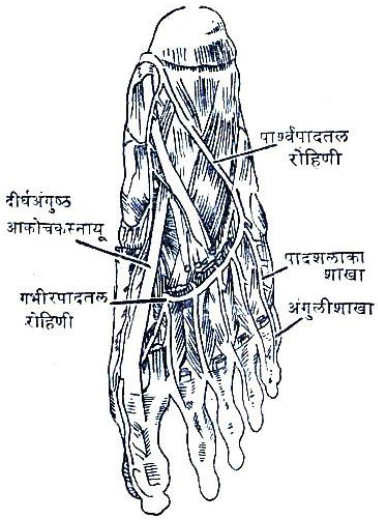


सव्य, जानू, पश्च, पश्चजंघा अनुजंघा, रोहिणी

ई) पश्चजंघा रोहिणी (porterior tibial) — ही पश्च भागातून खाली उतरून पादतलात शिरते व तेथे अभिमध्य व पार्श्व पादतल रोहिण्यात दुभागते. हिची अनुजंघारोहिणी (peroneal) ही मोठी शाखा होय. ही तिरपी अनुजंघास्थीकडे जाते व खाली गुल्फसंधीच्या पश्चभागी अनेक शाखात विभागते. जवळच्या त्वचा, पेशी व संधींना रुधिर प्रदाय करते.

उ) अभिमध्यपादतल रोहिणी (medial plantar) — पादतलात सरळ पुढे अंगुष्ठाकडे जाते व प्रथम पादशलाकाच्या आधारावर शाखित होते. हिने अंगुष्ठ व काही अंगुलींना रुधिर प्रदाय होतो.

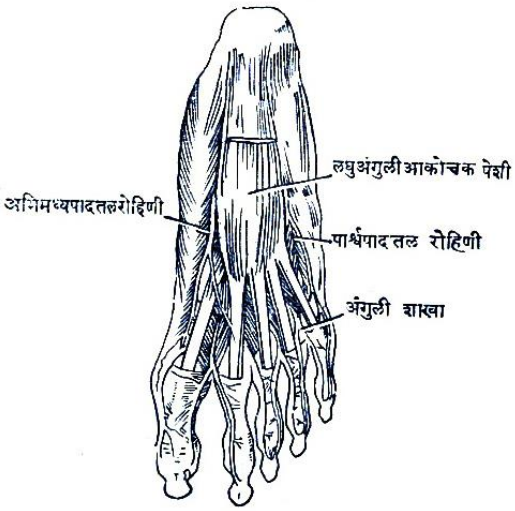
चित्र – २४४



पादतलरोहिणी, गभीर

ऊ) पार्श्वपादतलरोहिणी –ही पादतलात तिरपी, पार्श्वभागी जाऊन पादशलाकावरून अंगुष्ठाकडे वळते व तेथे उत्तरपाद रोहिणी शाखेशी मिळून पादतलचाप पूर्ण करते.

चित्र – २४५



पादतल रोहिणी, तलोपरिक

ए) पादतलचाप —हिच्या उदुब्ज भागापासून चार पादशलाका शाखा निघतात. त्या पादांगुलीच्या मुळाशी गेल्यावर प्रत्येक शाखा दुभागते, व अंगुलीच्या दोन्ही बाजूने पुढे जातात. या सर्व शाखा पादतलातील सर्व भागांना रुधिर प्रदाय करतात.

खंड ७ : अध्याय ७

प्रमुख सिरा

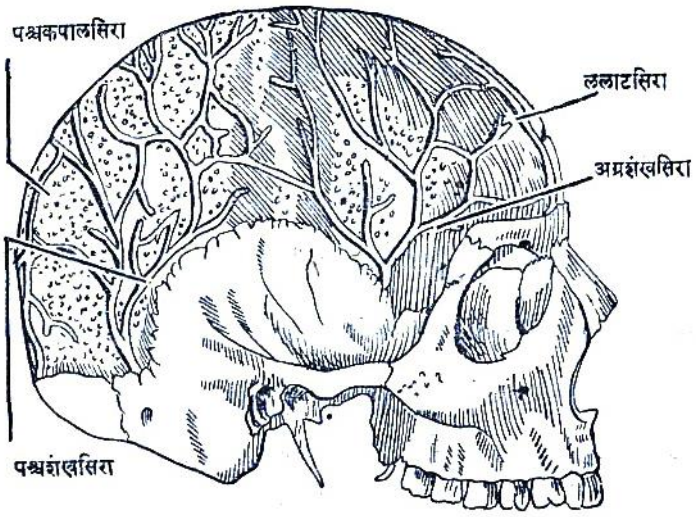
अनेक लहान सिरिका मिळून सिरा होतात. सिरा रोहिण्यापेक्षा मोठ्या, पातळ भित्तीच्या, व आत कपाटे असलेल्या वाहिन्या असतात. सिरांचे तीन प्रमुख भाग पडतात — १ क्लोमसिरा, २ सामान्य सिरा व ३ आंत्रसिरा.

क्लोमसिरा —क्लोमातील वायूगर्ता भित्तीत क्लोम रोहिण्याचे केशिका बनतात. येथे वाती विनिमय होऊन जारकीत रुधिर क्लोमसिराद्वारे—प्रत्येक बाजूच्या दोन अशा चार—वामअलिंदात जाते. यातून शुद्ध जारकीत रुधिर नेले जाते.

सामान्य सिरा —यांचे मोठे दोन भाग पडतात : गभीर व तलोपरिक. गभीर सिरा विधितः (as a rule) त्यांच्या सदृश रोहिण्यांना अनुसरतात (accompany) व त्यांचीच नावे पावतात. मोठ्या रोहिणीबरोबर एकच सिरा असते. पण लहान रोहिण्याबरोबर साधारणतः दोन बाजूस दोन अनुसरी सिरा (venae comitantis) असतात. यांच्यामध्ये विस्तृत जाल क्रिया झालेली असते.

तलोपरिक सिरा अधश्चर्मस्तरामध्ये उगम पावतात. या अगदी तलोपरिक असल्यामुळे सहज दिसतात. त्या भागातील अजारकीत रुधिराचा त्या निचरा करतात. काही अंतरावर या खाली घुसून गभीर सिरांना मिळतात.

चित्र — २४६



कछिद्रोति, मधीलसिरा (करोटीचा बाह्यस्तर काढल्या नंतर)

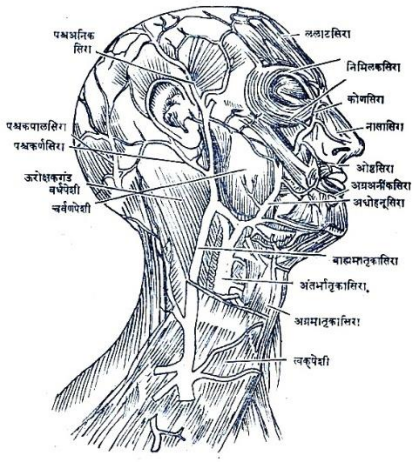
सिराकोटर (venous sinus) – कर्परांच्या अंतर्भागात आढळतात. दृढतानिकाच्या दोन स्तरात हे कोटर बनते.

१. मस्तक व ग्रीवा सिरा

मस्तकावरील तलोपरिक सिरा, त्वचा, अनीक आणि त्वक पेशी यातील रुधिराचा निचरा करून दोन्ही बाजूच्या बाह्य मातृका (jugalar) सिरात रिकाम्या होतात. ग्रीवेतील सिरा रुधिर दोन अग्रमातृका सिरामध्ये बाह्य मातृका सिरात जाते. दोन्ही बाह्यमातृका सिरा अधोक्षक सिरात रिकाम्या होतात.

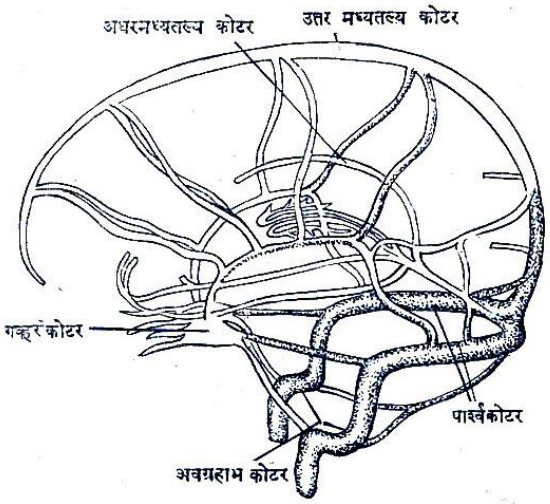
कर्पराचा अंतर्भाग व मस्तिष्कातील अशुद्ध सिरा कोटरात भरते. कर्परास्थीच्या दोन पटलामध्ये कछिद्रोती (diploe) असते. यात अनेक प्रसीता (groove) मधून सिरा निघतात. त्यांना कछिद्रोती सिरा (diploe veins) म्हणतात. या सर्व चार मुख्य सिरांनी मस्तिष्कामधील सिरा कोटरात रिक्त होतात.

चित्र – २४७



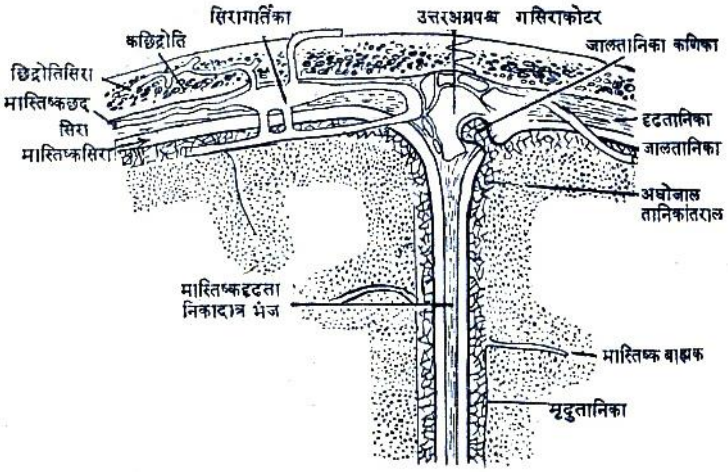
शीर्ष व ग्रीवासिरा सव्य पश्चस्वरूप

चित्र – २४८



दृढतानिकामधील सिराकोटरे

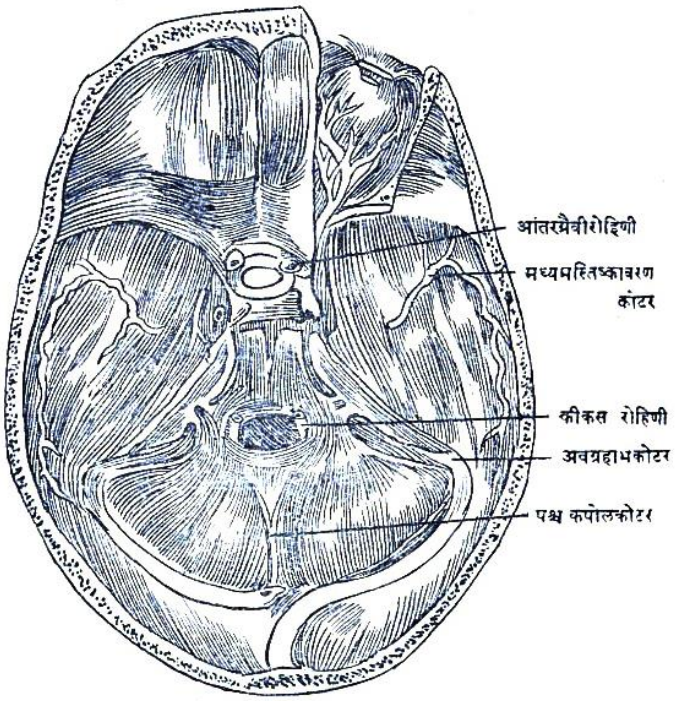
चित्र – २४९



मस्तिष्कछद व सिराकोटर

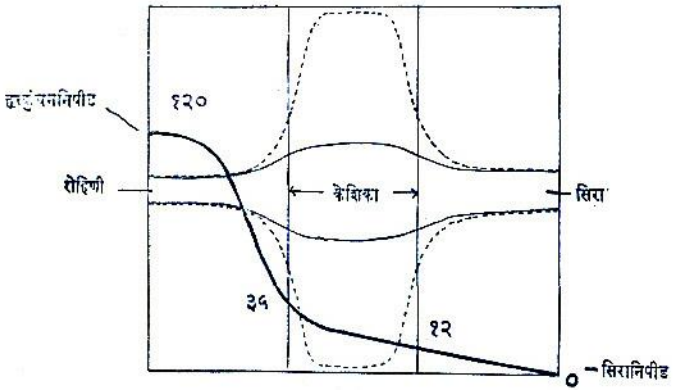
मस्तिष्कावरणे, मस्तिष्क, निमस्तिष्क व त्यांचे सर्व भाग व उपभाग यापासून निघणाऱ्या सिरा मस्तिष्कामधील सिरा कोटरात रुधिर ओततात. १. उत्तर मध्य तल्प कोटर (sagittal), २. अधर मध्य तल्प कोटर, ३. पार्श्व कोटर, ४. अवग्रहाभ (sigmoid), ५. गव्हर (cavernous) कोटर, ही कोटरे महत्त्वाची आहेत. यापैकी गव्हर कोटराशी अनीक सिरा संबंधित असतात. म्हणून अनीकावरील संसर्गानेही कोटरे दूषित होण्याचा फार संभव असतो. ही गव्हर कोटरे जतुकास्थीच्या पार्श्वभागी असतात. या सर्व कोटरातील रुधिर अंतर्मातृका सिरात येते. यात ग्रीवेतील अंतर्भागातून व जिव्हा, ग्रसती, मलग्रंथी येथूनही रुधिर येते.

चित्र – २५०



कर्पराधारावरील सिराकोटरे

चित्र – २५१



सिराकोटर

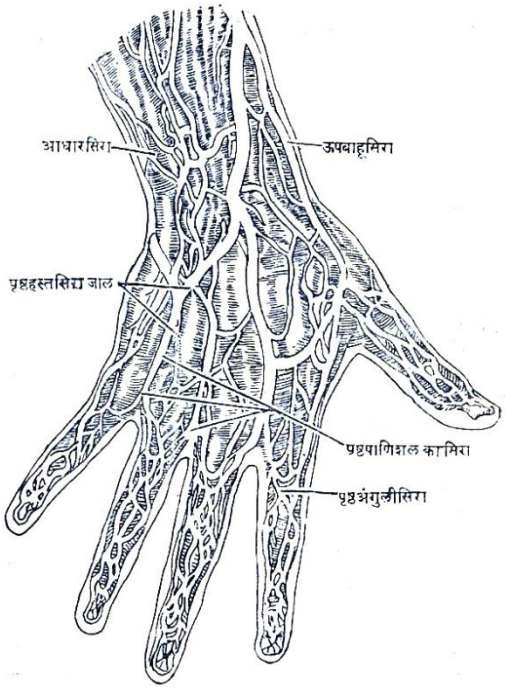
२. उत्तर अवयव सिरा

अ) हस्तावरील पृष्ठ सिराचापातून या तलोपरिक सिरांना सुरवात होऊन उपबाहूतून वर चढतात. येथे उपबाहू सिरा (cephalic) कफोण संधी फुटून व पार्श्व बाजूने वर चढते. व कुक्ष सिर तेथे रिकामी होते. आधार सिरा (basilic) अभिमध्य बाजूने वर चढून कफोण संधीच्या पुढून वर बाहूत जाते, व तेथे बाहू सिरेला (brachial) मिळते. तत्पूर्वी हिला मध्यगा अग्रबाहू (median cubital) सिरा येऊन मिळते. ही सिरा उद्बाहू सिरा व आधार सिरांना कफोण संधी पुढे जोडते. मध्यमा सिरा उपबाहूच्या अग्रभागातून वर चढून संधीपुढे आधार सिरेला मिळते.

आ) गभीर सिरा —हस्तामध्ये अरत्नी, अन्वरत्नी लहान सिरांना सुरवात होऊन त्या वर चढतात. त्यांना अनेक उपसिरा (tributaries) येऊन मिळतात. संधिपुढे त्यांना बाहू सिरा म्हणतात. वर बाहूत चढून कुक्षात आधार सिरेला मिळून त्यांची कुक्ष सिरा बनते (axillary).

इ) कुक्ष सिरा —कुक्षातून वर चढून प्रथम पर्शूला ओलांडून वक्ष गुहेत शिरते. तेथे तिला अधोक्षक सिरा म्हणतात.

चित्र – २५२



हस्तपृष्ठ सिरा

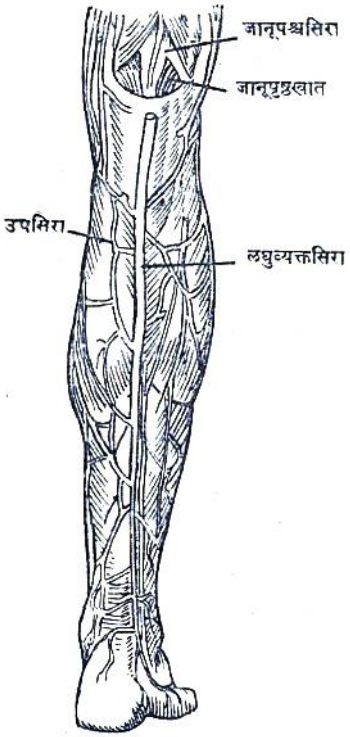
ई) अधाक्षके सिरा —अक्षकाखालून व प्रथम पर्शूवरून उरोक्षक संधीकडे जाते. तेथे बाह्य व आंतरमातृका सिरेशी मिळून बाहू शीर्ष (brachiocephalic)किंवा अनामिक सिरा बनते. या ठिकाणी दक्षिण बाजूला तिला दक्षिण लसिकावाहिनी व वाम बाजूला वक्ष प्रणाली (thoracic duct) मिळतात.

उ) बाहू शीर्ष सिरा —बाहू शीर्ष सिरांना वक्ष गुहेतून येणाऱ्या अनेक उपसिरा मिळतात. या तिरप्या खाली उरोस्थीकडे वळतात व तेथे संयुक्त होऊन त्यांची उत्तर महासिरा होते.

ऊ) उत्तर महासिरा —उरःप्राचीरावरील सर्व देहातील अशुद्ध रुधिर या सिरेवाटे हृदयाच्या दक्षिण अलिंदात जाते. तत्पूर्वी सर्व अंतरापर्शू प्रदेशातील व इतर अनेक उपसिरातील रुधिर येऊन अयुग्म (azygos) सिरा उत्तर महासिरेस मिळते.

हृदयातील सर्व अशुद्ध रुधिर पश्चभागी असलेल्या वलय कोटरात (coronary sinus) जमा होते व तेथून दक्षिण अलिंदात जाते.

चित्र – २५३



लघुव्यक्तसिरा

३. अधर अवयव सिरा

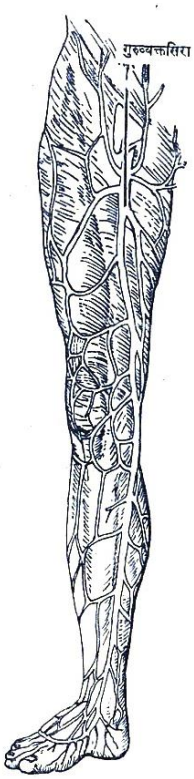
अ) तलोपरिक सिरा —पादाच्या आतील भागातून सुरू होऊन जंघाच्या आतील बाजूने वर चढून जानु संधीच्या बाजूने वर ऊरूत चढते. हिला गुरुव्यक्ता सिरा (great saphenus) म्हणतात. वंक्षण स्नायूखाली व्यक्त द्वारातून (saphenus opening) खाली ऊरू सिरेला मिळते. लघुव्यक्त सिरा पादाच्या बाह्य भागापासून निघून जंघाच्या मध्यातून जानु पृष्ठखातात मिळते. या दोन्ही व्यक्ता सिरांना अनेक उपसिरा येऊन मिळतात.

आ) गभीर सिरा —अग्र व पश्च जंघा सिरा लहान सिरा पासून सुरू होऊन जानु संधीमागे परस्परास मिळून जानु पृष्ठ सिरा बनते. तत्पूर्वी पश्चजंघा सिरेला अनुजंघा सिरा (peroneal) मिळते.

क) जानु पृष्ठ सिरा वर चढून ऊरूच्या आतील बाजूस येते व वर वंक्षण स्नायूपर्यंत चढते. तेथे तिला ऊरू सिरा म्हणतात.

का) ऊरू सिरा वंक्षण स्नायूखालून कटीरात शिरते. तेथे तिला बाह्य पृष्ठ नितंब सिरा म्हणतात.

चित्र – २५४



गुरूव्यक्तसिरा

४. उदर व कटीर सिरा

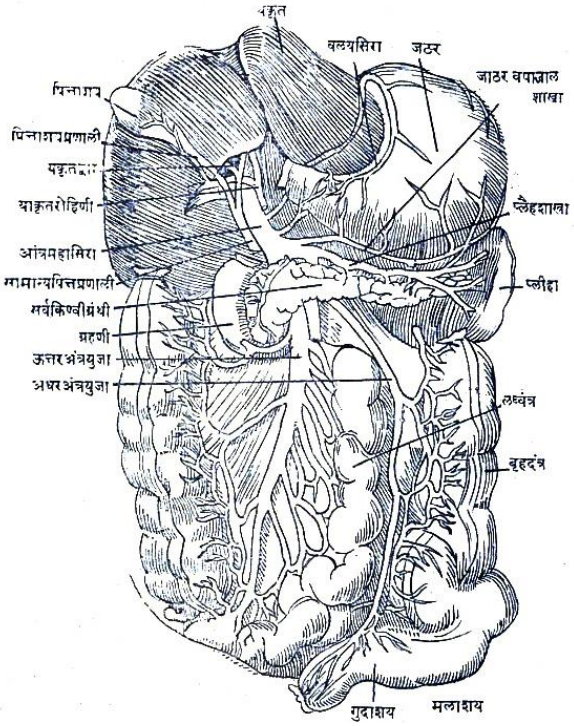
अ) बाह्यपृष्ठनितंब सिरा कटीर स्तरावरून वर व आत वळते व त्रिक्पृष्ठ नितंब संधीवर आंतरपृष्ठनितंब सिराशी मिळून सामान्यपृष्ठनितंब सिरा बनते. कटीर गुहाभित्ती व त्यातील सर्व अंगातून अशुद्ध रुधिर यात येते. दोन सामान्य पृष्ठनितंब सिरा तिरप्या वर पंचम कटीकीकसाच्या दक्षिण भागी परस्पराशी मिळतात व अधर महासिरा बनते.

आ) अधर महासिरा उदरातून वर चढते व उरःप्राचीतून वक्षगुहेत शिरते व वर जाऊन हृदयाच्या दक्षिण अलिंदात शिरते. कटी, वृक्क, वृक्कोपरिग्रंथी, शुक्र, अंडाशय, यकृत सिरा हिला मिळतात. अशाप्रकारे उरःप्राचीराच्या खालील सर्व देहातील रुधिर यात येते.

५. केशिकाभाजी सहंती (portal system)

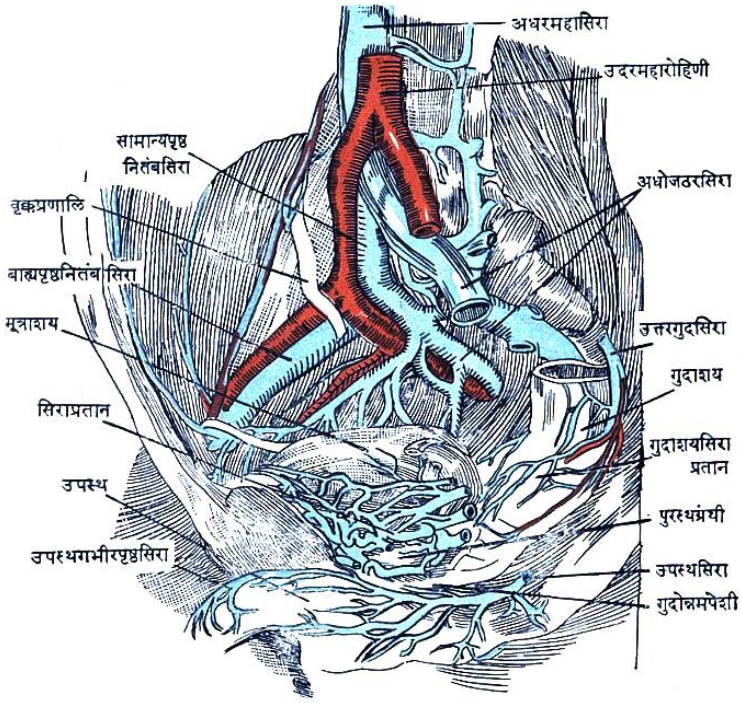
आंत्रमहासिरा (portal vein) — आमाशय, लघ्वंत्र, बृहदंत्र, प्लीहा,सर्व किण्वीग्रंथी, पित्ताशय यामधून येणारे सर्व रुधिर प्लैह व उत्तर अंत्रयुजासिरा (superior mesenteric) मध्ये जमा होते. या दोन्ही सिरा सर्व किण्वीग्रंथी ग्रीवेच्या पश्चभागी परस्परांशी मिळून एक आंत्र महासिरा बनते. हिला अनेक उपसिरा मिळतात. आंत्र महासिरा वर व उजवीकडे वळून यकृताजवळ गेल्यावर हिच्या दोन शाखा बनतात व अनुक्रमे वाम व दक्षिण याकृतपालीमध्ये शिरतात.

चित्र – २५७



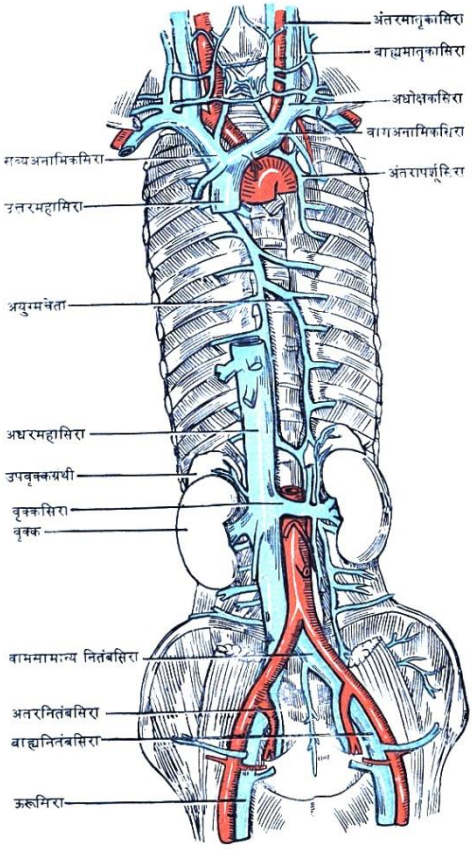
आंत्रमहासिरा व तिच्या शाखा

चित्र – २५५



नर कटीर, गुहेतील प्रमुख सिरा, सव्यअर्ध

चित्र – २५६



अधरमहासिरा

यकृतात या सिरांच्या पुनः अनेक सूक्ष्म केशाल बनतात व यकृतातील रुधिर कोटरात उघडतात. येथून पुनः अनेक केशाल सुरू होऊन याकृत सिरा बनते. ही सिरा अधर महासिरेला मिळते.

अन्नपचनाचे अंतासृष्ट असलेल्या रुधिरावर, सामान्य रुधिर परिवहनात मिसळण्यापूर्वी यकृताची विशिष्ट प्रक्रिया करून ते योग्य निबंधाचे करणे हा उद्देश असतो.

या संहतीस एका नदीची उपमा लागू पडते. अनेक लहान नाले मिळून नदी बनते व ती जेव्हा सागराजवळ येते तेव्हा तिच्या पुनः अनेक लहान शाखा बनतात व ती अनेक मुखांनी सागरास मिळते.

खंड ७ : अध्याय ८

भ्रूण परिवहन

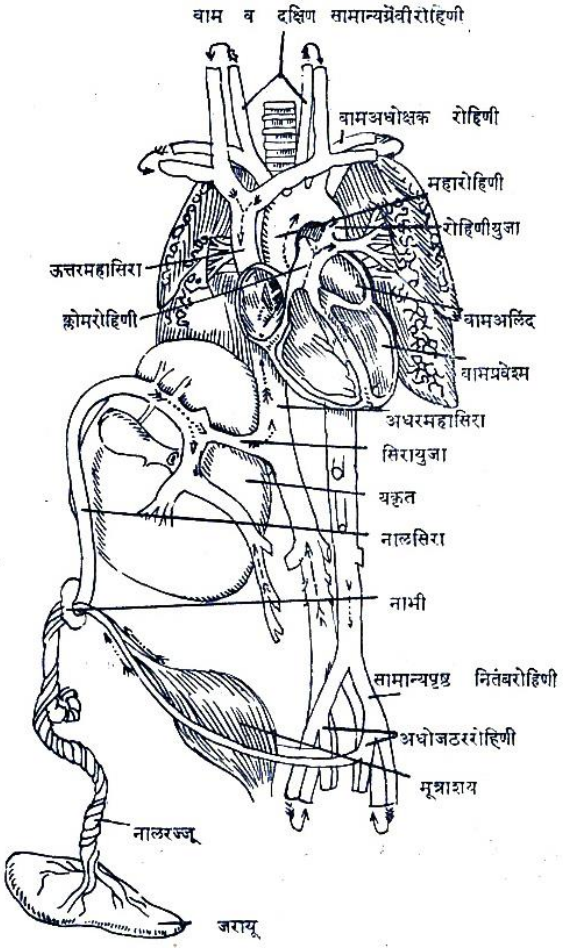
प्रथम भ्रूण व प्रौढ यामधील फार मोठे अंतर लक्षात ठेवले पाहिजे. भ्रूणामध्ये श्वसन व पचनक्रिया चालू नसतात. जारकित रुधिर व इतर पोषक द्रव्ये मातृरुधिरातून गर्भपोषद्वारा (placenta) नाल सिरातून भ्रूणाला पोचविली जातात. ही नालसिरा भ्रूणाच्या नाभीतून त्यांच्या उदरात प्रवेशते व प्रथम यकृतात जाते. पचनक्रिया चालू नसल्यामुळे केवळ पोषणासाठी म्हणून फारच थोडे रुधिर यकृतात घेतले जाऊन तेथील

अशुद्ध रुधिर यकृत सिराद्वारे अधर महासिरेत जाते. शेष रुधिर सिरा युजानालद्वारा (ductus venosus) अधर महासिरेत जाते—हे वैशिष्ट्य क्र. १

अधर महासिरा हृदयाच्या दक्षिण अलिंदात जाते. हे रुधिर शुद्ध असल्यामुळे व क्लोमयुग्म अकार्यक्षम असल्यामुळे शुद्धीकरणासाठी हे क्लोमात न जाता दक्षिण अलिंदातून पटहपूर कपाटाच्या (eustachian valve) साह्याने – हे वैशिष्ट्य क्र. २. अंतरालिंद पटीतील अंडाकार गवाक्षातून (toramen ovale) – हे वैशिष्ट्य क्र. ३. वाम अलिंदात प्रवेशते.

उत्तरमहासिरातून येणारे अशुद्ध रुधिर दक्षिण अलिंदातून दक्षिण प्रवेश्मात जाते. दक्षिण अलिंदात खालून व वरून येणारे हे दोन रुधिर प्रवाह एकमेकात पटहपूर कपाटामुळे एकमेकात मिसळत नाहीत. दक्षिण प्रवेश्मातून हे रुधिर क्लोमरोहिणीद्वारा क्लोमयुग्मात जाते. पण श्वसनक्रिया चालू नसल्यामुळे केवळ पोषणासाठी अल्परुधिर ठेवले जाऊन शेष सर्व क्लोमरोहिणी व महारोहिणी यांना जोडणाऱ्या रोहिणीयुजानालद्वारा (ductus arteriosus) महारोहिणीत जाते – हे वैशिष्ट्य क्र. ४.

चित्र – २५८



भ्रूणपरिवहण संहति

क्लोमसिरातून थोडे अशुद्ध रुधिर वाम अलिंदात व तेथून वाम प्रवेश्मात व तेथून महारोहिणीत जाते. येथून रुधिर कटीरातील दोन अधो जठर रोहिण्यांद्वारे (hypogastric) नाभीतून दोन नालरोहिण्या नावाने गर्भपोषात जाते व तेथे त्यांच्या अनेक शाखा बनतात.

गर्भपोषातील रुधिर कोटरात विनिमय घडून, क्षेप्यसृष्ट व प्रज$_2$ दिला जाऊन पोषक द्रव्ये व ज$_2$ घेतला जातो. हे जारकीत शुद्ध रुधिर अनेक शाखांद्वारे एकत्र येऊन नालसिराद्वारा नाभीतून भ्रूण परिवहनात जाते.

अशा रीतीने भ्रूणामध्ये सिरातून शुद्ध व रोहिणीतून अशुद्ध रुधिर वाहते. हाही सामान्य नियमाला अपवाद होय. जन्मानंतर नाळ कापली जाऊन मूल मातेपासून भिन्न होते, व मातृरुधिराचा प्रदाय स्थगित होतो. मूल पहिला श्वास घेते व सांद्र क्लोमयुग्म कार्यक्षम होऊन श्वसनक्रिया सुरू होते. क्लोमात रुधिर जारणक्रियेला आरंभ होतो. भ्रूण परिवहनाची चार वैशिष्ट्ये : अंडकारगवाक्ष, पटहपूर कपाट, रोहिणी व सिरायुजानाल कार्य संपल्यामुळे बंद होतात. क्वचित प्रसंगी अंडकारगवाक्ष बंद न होता प्रौढामध्ये कायम असलेले दिसून येते. ही असामान्यता (abnormality) होय. तसेच क्वचित रोहिणीयुजानाल बंद न होता प्रौढांमध्ये सुषीरच राहते.

जन्मानंतर शनैःशनैः (gradually) पचनक्रियेला सुरवात होते. यकृत कार्यक्षम होते. यकृत केशिकाभाजी सिरासंहती कार्य करू लागते. म्हणून सिरायुजानाल बंद होते. नालसिराही बंद होते. प्रौढात यांचे अवशेष रज्जूप्रमाणे दिसतात.

खंड ८

खंड ८ : अध्याय १

रुधिरोत्पत्ती

भ्रूणामध्ये रुधिर कोशा, अंडपीतस्यूनातील (yolksac) व जरायूतील योज्यूतिकरात (chorion) उद्‌भवतात. नंतर यकृत व प्लीहामधील मध्यस्तरात (mesoderm) शोणोत्पादक केंद्रे (hemopoietic focis) उद्‌भवून त्यातून रुधिरकोशा उत्पन्न होतात. तीन महिन्यानंतर अस्थिमज्जा हेच एक रुधिरकोशा उत्पत्तीचे प्रधानस्थान बनते. पण या उत्पत्तीविषयी एकवाक्यता नाही. एकोद्‌भववाद (monophyletic), द्वैतवाद (duophyletic), बहुद्‌भववाद (polyphyletic) इ. वाद प्रचलित आहेत.

पूर्वरक्त घटकोशा (proerythroblast) या मोठ्या कोशासूत्रीभाजनाने विभागून अनेक जालिकाकोशा (reticulocytes) होतात. पुढे त्यात शोणवर्तुली भरून रक्तरुधिरकोशा तयार होतात.

मज्जाघटकोशा (myeloblast) योज्यूतिकर कोशा (mesenchymal cells) पासून निघतात. पुढे त्यापासून मज्जाकोशा (myelocytes), कणिकोशा (granulocytes) या क्रमाने श्वेतकणिकोशा उत्पन्न होतात. यांच्यात पुढे पीठरंज्य (basophil), उणसिरंज्य (eosinophil), अम्लरंज्य (acidophil), क्लीबरंज्य (neutrophil) हे भेद उत्पन्न होतात. यापैकी काही कोशाचे विभाजन होत असताना त्या फुटतात व या तुकड्यापासून घनास्त्रिकोशा (thrombocytes platelets) तयार होतात.

लसिकोशा (lymphoeytes), लसिका ऊतीतून उद्‌भवतात व सामान्य रुधिर परिवहनात मिसळतात. काहींच्या मते या इतराप्रमाणे अस्थिमज्जेतसुद्धा उत्पन्न होतात.

येणेप्रमाणे सर्व रुधिर कोशा अस्थिमज्जेत उद्‌भवतात.

खंड ८ : अध्याय २

निबंध (COMPOSITION)

रुधिर हे जीवनास अत्यंत आवश्यक असे शरीरातील द्रव्य तरल योजी ऊतीचे उदाहरण आहे. यातील कोशा तरल अंतर्द्रव्याने एकमेकीपासून विभक्त झालेल्या असतात. प्रौढामध्ये शरीराच्या भाराच्या अंदाजे १/१३ भार रुधिर असते. उदा. १५६ पौं. (lb.) भार प्रौढामध्ये १२ पौं. रुधिर असते किंवा एकूण भाराच्या ७ प्र. श. रुधिर असते.

रुधिर नेहमी परिवहन संहतीतूनच वाहते. या संहतीमध्ये हृदय, रोहिणी, केशाल (capillary) व सिरा यांचा समावेश होतो. रुधिरवाहिन्यांचे घनदाट जाल सर्व शरीरभर पसरलेले असते. या सर्व

रुधिरवाहिन्यांची एकूण लांबी ६०,००० मैल अंदाजे होईल. हृत्स्पंदनाच्या (cordiac pulsation) बलाने रुधिर आपला मार्ग क्रमून पुनः पूर्व ठिकाणी येते, म्हणून याला संवृत (closed) परिवहनसंहती म्हणतात.

निबंध —यात जलीय अंश ७८% असतो. त्यास अस्त्रांबु (plasmo) म्हणतात. शेष २२% सांद्र (solid) रुधिरकोशांचा असतो. रुधिर, रक्तवर्णी, आलग (viscid), पारांध (opague) द्रव असून पाण्यापेक्षा थोडे दाट असते. याची सापेक्ष घनता १०५५ असते. प्रतिक्रिया किंचित क्षारीय असते. हे रुचीला खारट असून त्याचे तपमान ३७·८°फॅ. असते. हे पेशी व ग्रंथीमधून वाहते तेव्हा तापते व केशालमधून वाहते तेव्हा थंड होते. अभिनव (fresh) ताज्या रुधिराला विशिष्ट गंध असतो. यात काही वाती विलेयावस्थेत असतात.

वाती	रोहिणी रुधिर	सिरा रुधिर	प्र. शतता
१. जारक $O_२$	१९·४%	१४%	५·४
२. प्र. ज$_२$ ($Co_२$)	४९·७%	५४·६%	४·९
३. भूयाती (N)	१·६%	१·६%	—

रुधिरामध्ये थोडे प्रत्यातंचक (anticoagalant) घालून एका परिक्षण नलिकेमध्ये काही वेळ ठेवले किंवा रुधिर मथिचित्त (centrifuge) केले तर असे दिसेल की तळाशी लाल रुधिरकोशांचा – ररुकोचा (RBCo) थर. त्यावर श्वेत रुधिर कोशा–श्वेरुको (WBC) व घनास्त्रि कोशांचा (platelets) श्वेत थर असतो. याही वर रुधिरद्रव अस्त्रांबु असतो.

खंड ८ : अध्याय ३

रुधिराचे कार्य

कार्याचे तीन भाग पडतात— १) परिवहन, २) नियंत्रण, ३) संरक्षण.

१. परिवहन –अ) हे वातिविनिमयाचे प्रवाही माध्यम (medium) आहे.

आ) कोशांना चयाकरता पोषक द्रव्ये व ज$_२$ नेऊन देते.

इ) कोशात अपचयापासून निघणारे क्षेप्यसृष्ट (waste product) व प्रज$_२$ उत्सर्जनासाठी उत्सर्गांगाकडे घेऊन जाते.

ई) प्रणालीरहित ग्रंथीमधून निघणारे अंतरासर्ग (hormone) विविध अंगाकडे त्वरित घेऊन जाते.

२. नियंत्रण –अ) याने सर्व शरीराचा ताप सम राहण्यास साह्य होते.

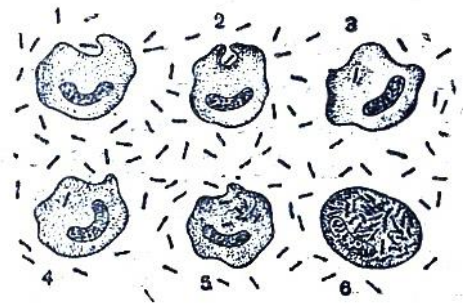
आ) शरीरातील विविध ऊतींमध्ये जलांशाचा संतोल राहतो.

इ) यातील प्रत्यारोधांच्या (buffers) साह्याने शरीरातील अम्ल व अल्क यांचे प्रमाण नियंत्रित होऊन अम्ल आधार समतोल (acid base equilibrium) स्थिर राखला जातो.

३. संरक्षण –अ) शरीरात शिरलेल्या जंतूपासून निघालेल्या विषांचे (toxin) क्लीबन (neutralisation) करणारी प्रतिविषे (antitoxin) निर्माण करते.

आ) उपद्रवी शाकाणु (bacteria), जीवाणु (organisms) किंवा त्यांची विषे यापासून शरीराला हानी पोचू नये म्हणून शरीरात संरक्षण सामर्थ्य उत्पन्न करते. त्यास प्रतिकारिता (immunity) म्हणतात.

चित्र – २५९



कोशाभक्षण

इ) यातील भक्षिकोशा (phagocytes) शरीरात प्रवेशलेल्या रोगजंतूंचे अंतर्ग्रहण (ingestion) करून त्यांचा नाश करतात.

ई) यातील श्वेरुको चलिष्णु (mobile) असल्यामुळे, ज्यावेळी शरीरात रोगजंतूंचे आक्रमण होते त्यावेळी त्या केशाल भित्तीचा भेद करून बाहेर पडतात व आक्रमणस्थानी बहुसंख्येने जमून त्याचे अंतर्ग्रहण करून त्यांचा नाश करतात.

ऊ) शरीरात क्षती (wound) पोचून त्यामुळे होणारा रुधिरस्राव यातील आतंचन (coagulation) गुणामुळे थांबतो.

खंड ८ : अध्याय ४

अस्त्रांबु

रुधिरातील हा द्रव किंचित क्षारीय व पिवळसर असतो. रुधिरकोशा यात तरंगत असतात. हा पाण्याहून थोडा दाट असतो. याची सापेक्ष घनता १०२६ असते. यात पाण्याचे प्रमाण ९०% असून सांद्र

पदार्थ १०% असतात. अस्त्रांबु, लसी (serum) व लसिका (lymph) यांच्या अर्थात पुष्कळ वेळा संभ्रम उत्पन्न होतो (confusion), त्यांचे स्पष्टीकरण खालीलप्रमाणे आहे—

अस्त्रांबु —आतंचन होण्यापूर्वी, रुधिरातील रुधिरकोशा न गळल्यास जो द्रव राहतो तो.

लसी —आतंचनानंतर रुधिरात जो द्रव राहतो तो.

लसिका —अस्त्रांबु केशाल भित्तीतून व पावनाने (filtration) ऊतिरसात बाहेर पडतो, त्या द्रवास लसिका म्हणतात.

निबंध

पाण्याशिवाय अस्त्रांबूत पुढील द्रव्ये असतात —

१. वाती —जारक, प्रांगार द्विजारेय व भूयाती.

२. प्रोभूजिन (protein) — तंत्वीजन (fibrinogen), लसिश्विती (serum albumen) लसि आवर्तुली (serum globulin).

३. भूयात्य द्रव्ये (nitrogenous substansus) — मिह (urea), मेहिकाम्ल (uric acid), तिक्तिकाम्ल (amino acid), तिक्तातुलवणे (ammonium salts), क्रत्र्यी (creatin), क्रव्यीयि (creatinine).

४. अभूयात्य द्रव्ये —शर्करा, दुग्धीय (lactates), दर्शन (phenols), पैत्तव (cholesterol), विमेदाभ (lipoid) इ.

५. अप्रांगारिक लवणे —क्षारातु (sodium), दहातु (potassium), चूर्णातु (calcium), भ्राजातु (magnesium), अयस (ferum) या धातूंची नीरेप (chlorides), प्रांगारीय (corbonates), भास्वीय (phosphates), शुल्बीय (sulphates) इ. लवणे.

६. रंगा (pigments) — शोणवर्तुली, पित्तरक्ती (bilirabin) इ.

७. इतर —विकर (enzyme) न्यासर्ग, प्रतिविष, प्रत्यारोध इ. एका स्वच्छ परिक्षण नलिकेत थोडे रुधिर काही काल ठेवल्यास त्याचे आतंचन होते व त्याच्यावरचा भाग घट्ट होतो आणि खाली पिवळसर द्रव जमतो. अस्त्रांबुमध्ये विलयावस्थेत असलेल्या तंत्वीजनाचे (fibrinogen) आतंचनाने तंत्वी (fibrin) जाल निर्माण होते व या जालात रुधिरकोशा अडकून वर सांगितलेला घट्ट भाग होय. अस्त्रांबुचा शेष राहिलेला भाग खाली राहतो, हीच लसी होय.

८ .लसिका —म्हणजे लसिकावाहिनीत आलेला ऊतिरस होय आणि कोशा प्ररसातून पावित झालेले सर्व अपचयित क्षेप्पसृष्ट व प्रज२ ऊतिरसात येतातया सर्व एकूण मिश्रणाला लसि .—लसिका म्हणतात.तिचे रुधिराप्रमाणेच आतंचन होते .

खंड ८ : अध्याय ५

आतंचन

रुधिराचा एक महत्त्वाचा व विस्मयकारक गुण म्हणजे त्याची आतंचन शक्ती होय. निरोगी शरीरामध्ये, संवृत परिवहनसंहतीत रुधिर यावज्जीव सुखेनैव वाहात असते. पण शरीरास एखादी क्षती होऊन रुधिर या संहतीमधून बाहेर पडताक्षणी ते आतंचन पावते. आतंचनामुळे वाहिनीतील छिद्र बुजून रुधिर वाहणे बंद होते. या आतंचनामधूनच नवीन ऊती तयार होऊन क्षतीसुद्धा भरून येते.

आतंचन भौतिक व रासायनिक क्रियांच्याद्वारा मुख्यतः घडून येते. वाहिन्यामधून रुधिर बाहेर पडताच अनैसर्गिक परिस्थितीमुळे त्यात काही रासायनिक क्रिया घडून येतात.

रुधिरातील चूर्णातूची लवणे (Ca) व पूर्वघनास्त्रि (prothrombin) यांच्या संयोगामुळे घनास्त्रि तयार (thrombin) होते. हे घनास्त्रि रुधिरात विलेयावस्थेतअसलेल्या तंत्वीजनाच्या (fibrinogen) सान्निध्यात आल्याबरोबर तंत्वीजनाचे अविलेय तंत्वी (fibrin) होते.

भौतिक क्रियेमध्ये घनास्त्रि कोशा रुधिर परिवहनातून बाहेर पडताच त्या एकमेकीस व भोवतालच्या ऊतीस चिकटतात. यामुळे रासायनिकरीत्या तयार झालेल्या तंत्वीजालामध्ये रुधिरकोशा अडकल्यामुळे रुधिर प्रवाहाला प्रतिबंध उत्पन्न होतो व छिद्र बुजण्यास साह्य होते.

थोडक्यात सूत्ररूपाने आतंचन विद्या अशी मांडता येईल —

चूर्णातु + पूर्वघनास्त्रि + घनास्त्रिकर (thrombokinase = घनास्त्रि.

घनास्त्रि + तंत्वीजन = तंत्वी.

तंत्वीजाल + रुधिरकोशा = आतंच (clot).

दैनंदिन शरीर व्यापारामध्ये होणाऱ्या साध्या क्षतीपासून रुधिर स्त्राव होऊन जीवाला भय उत्पन्न होऊ नये म्हणून ही नैसर्गिक योजना आहे. अधिरुधिर स्त्राव व्याधी (hemophylia) असणाऱ्या माणसात रुधिरातंचन फारच सावकाश होत असल्यामुळे किंवा मुळीच होत नसल्यामुळे त्यास क्षती पोचल्यास त्याचे रुधिर वाहातच राहते, बंद होत नाही, मृत्यूही येतो.

ताप वाढल्यामुळे किंवा रुधिरात चूर्णातूची लवणे मिळविल्याने आतंचन त्वरित होते. उलट ताप कमी झाल्याने किंवा रुधिरात दहातु निंबवीय (Pat Citrate) किंवा तिम्मीय (oxalate) अथवा जळवांची

लाळ मिसळल्याने रुधिरातंचन उशीरा होते किंवा मुळीच होत नाही. रुधिर संक्रमणासाठी (blood transfusion) रुधिर द्रव स्थितीत राहिले पाहिजे. म्हणून त्यात दहातु निंबनीय मिसळून ते २ ते ४ सें. वर (९) तपमानात ठेवतात.

प्रत्यातंचन (anticoagulation)

रुधिराचे प्रत्यातंचन खालील उपायांनी साधता येईल —

१) भोवतीहिम (ice) घालून त्याचे शीतन (cooling) करणे,

२) वितिर्गत (shed) रुधिर काच गुटिकांनी (beads) विचलित केल्यास (stirred), त्यातील तंत्वीजन या गुटिकावर रोपते (deposit). तंत्वीच्या रूपात आतंचन करणारे द्रव्यच अशा रीतीने नाहीसे झाल्यामुळे रुधिराचे आतंचन होत नाही. शेष द्रव म्हणजे लसी होय.

३) रुधिरातून चूर्णातु अयन (ca ions) काढून टाकणे किंवा त्याना अन्य कशाशी बद्ध करणे. जसे, निंबनीय किंवा तिम्मीय हे क्षार घालणे.

४) आतंचनाला प्रतिरोध करणारी इतर काही द्रव्ये वापरणे. जलौकी (hirudin) म्हणजे जळवांच्या मुखातील द्रव, शुक्तायाकृती (heparin), डेक्यूमेरॉल, दक्षिणिन्य (dextrane) इ.

५) जीवतिट (Vt. K) हीनता.

आतंचन काल

थोडे रुधिर निरिक्षण काचेमध्ये (watch glass) घेऊन पार्श्वात्यार्श्व (side to side) मंद गतीने हलविले तर ते ३ ते १० मि. हलेनासे होते, यालाच आतंचन काल म्हणतात.

रुधिरस्राव काल (bleeding time)

कानाला किंवा अंगुलीला टोचल्यावर रुधिर बिंदू येईल तो प्रत्येक पाच निमिषांनी चूषपत्राने (blotting paper) पुसून टाकला तर १ ते २ मि. स्राव थांबतो. याला रुधिरस्राव काल म्हणतात.

खंड ८ : अध्याय ६

रुधिराचे गुणधर्म

१. प्रतिकारिता (immunity)

उपद्रवी शाकाणु किंवा त्यांची विषे यांच्या योगाने शरीरास होणाऱ्या क्षतीपासून स्वतःचे संरक्षण करण्याचे जे सामर्थ्य त्यास प्रतिकारिता म्हणतात. हे सामर्थ्य रुधिरातील अस्त्रांबु व श्वे. रु. कोशा यांच्यामुळेच प्राप्त होते. शरीरातील एखादा शाकाणु किंवा एखादे परकी द्रव्य शिरले तर नैसर्गिक रीत्याच त्या शाकाणुला किंवा द्रव्याला प्रतिकारक अशी प्रतिद्रव्ये उत्पन्न होतात. त्यांना प्रतिविष (antitoxin) म्हणतात. एखाद्या रोगाच्या साथीच्या वेळी त्या रोगाची लस (vaccine) माणसांना टोचून त्या विशिष्ट रोगाविरुद्ध त्यांच्यात प्रतिकारिता उत्पन्न करता येते.

२. न्यासर्ग प्रसार (transmission of hormones)

प्रणालीरहित ग्रंथीत तयार होणारे न्यासर्ग, प्रणाली नसल्यामुळे ग्रंथीमधीलकेशाल भित्तीतून सरळ रुधिरात शोषले जातात, आणि जेथे त्याचे कार्य अपेक्षित आहे तेथे पोचविले जातात. म्हणून अपेक्षित कार्य त्वरित घडून येते. या न्यासर्गांचे शरीर व्यापारावर फार मोठे नियंत्रण असते. उदा. रागाने चेहरा लाल होणे, भीतीने फिकट होणे, इ.

३. अम्ल आधार समतोल (acid base equilibrium)

शरीरात सतत चाललेल्या चयापचयामध्ये अम्ल अंत्यसृष्ट सारखे तयार होत असतात, व रुधिरात मिसळत असतात. यामुळे रुधिराची मूळची क्षारीय प्रतिक्रिया कमी क्षारीय होत असते. ऊतीतील जारणामुळे प्रज$_2$ व अम्ल सतत तयार होत असते. प्रोभूजिनामधील शुल्बारि (sulphur) व भास्वर (phosporus) यांच्या जारणामुळे शुल्बारि अम्ल व भास्वराम्ल सतत तयार होत असतात. त्यांचे क्लीबन करून समतोल ठेवला जातो.

इतके अम्लसृष्ट सतत रुधिरात मिसळत असूनही त्याची किंचित क्षारीय असलेली प्रतिक्रिया परिवर्तित (change) होत नाही, हे विशेष होय. ही क्षारीय प्रतिक्रिया सुरक्षित मर्यादेत राखणे यालाच अम्ल आधार समतोल म्हणतात. ऊतीमध्ये अम्लसृष्ट उत्पन्न होताक्षणी क्लोम व वृक्क यातील नियामक क्रियेमुळे ते बाहेर फेकले जातात व शेष राहिलेल्यांचे रुधिरातील प्रत्यारोधामुळे क्लीबन होऊन हा संतोल स्थिर राखला जातो. एखाद्या द्रव्याच्या विलीयनामध्ये अम्ल किंवा क्षार टाकले असता विलीयनाची प्रतिक्रिया भिन्न होत नाही, त्या द्रवाला प्रत्यारोध म्हणतात.

४. आलगत्य (viscosity)

रुधिर केशिकामध्ये शिरण्याचा वेग त्याच्या आलगत्वावर अवलंबून असतो. जर पाण्याचे आलगत्व १ धरले तर अस्त्रांबूचे १·५ असते. व्याधीत हे कमीजास्त होते.

५. आसृतीय निपीड (osmatic pressure)

ऊतिद्रव व रुधिरद्रव यातील आसृती निपीडामध्ये फारशी भिन्नता असत नाही. यापैकी कोणत्याही एकात परिवर्तन झाल्यास या निपीडामुळे दुसऱ्यातही परिवर्तन होऊ लागते व अंती दोहोतील निपीड सम होतो. याचा परिणाम विशेषतः रस्त्रकोवर जास्त होतो. रस्त्रकोची कला जल, शर्करा, मिह (urea) इ. ना

अतिवेध्य (permeable) असते. लघु आसृती निपीडाच्या विलेयातून उच्च आसृती निपीडाच्याविलेयाकडे मधील अर्धातिवेध्य (semipermeuble) कलेतून मध्यात्पारण (pass through) होते. विलोमक्रिपणे विरुद्ध क्रियाही घडते.

समबल्य (isotonic) द्रव रुधिरात प्रक्षेपिल्यास (injcet) रुधिराची एकूण मात्रा किंचित्काल वाढते. पण हा द्रव रुधिरातून सर्व ऊती व वृक्काकडे नेला जातो व तेथे उत्सर्जित होतो. पण उलट जेव्हा रुधिर स्त्रावाने रुधिराची मात्रा कमी होते तेव्हा ऊतिमधून द्रव रुधिरात जातो व थोड्याच काळात अस्त्रांबुची मात्रा पूर्ववत होते. ररुकोची मात्रा वाढून पूर्ववत होण्यास मात्र थोडा जास्त काल लागतो.

६. विद्युदंश्य (electrolytes)

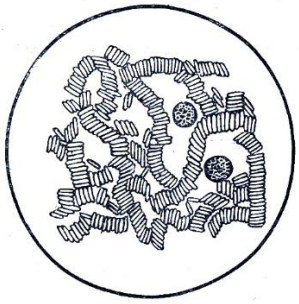
रुधिरात वियरन (dissociation) हा मोठा गुण आहे. हा गुणधर्म असलेल्या सर्व द्रवांना विद्युदंश्य म्हणतात. याचा प्रभाव त्या विलीयनाच्या आसृती निपीडावर व त्यावर अवलंबून असणाऱ्या सर्व जीवक्रियांवर पडतो. अस्त्रांबुपेक्षा विद्युदंश्याचे भिन्न प्रमाण असलेल्या दुसऱ्या द्रवात ररुको निमन्वित केल्यास त्या अकार्यक्षम होतात, व अंती मृत्यू पावतात. म्हणून रुधिरात प्रतिक्षेपित करण्यासाठी सम विद्युदंश्य असलेले काही द्रव प्रचारात आहेत. उदा. रिंगर, रिंगरलॉक, थापरोडे इ.

खंड ८ : अध्याय ७

रक्तरुधिर कोशा

रक्तरुधिर कोशा गोलाकार, अन्यष्टित, व द्विन्युब्ज असतात. यांचा व्यास माध्यतः ५ णु (M) घनता (thickness) २·५ णु असते. १ घनमिलीमीटर घमिमि (cmm) या कोशा पन्नास लक्ष (5 millions) असतात. स्त्रियात थोड्या कमी असतात. यांच्यात असलेल्या शोणवर्तुलीमुळे यांचा रंग रक्त असतो. अस्थीमधील रक्तमज्जेमध्ये ररुको तयार होतात. जालिका अंतच्छदीय ऊतीत (reticuloendothebial tissue) सुद्धा या तयार होतात. या ऊतीच्या कोशा विविध अंगात असतात. प्लीहेतील योजीऊती, यकृतातील ताराकृती (stellate) कुप्फर कोशा, लसिका ऊती, अस्थिमज्जा इ. ना जालिका अंतच्छदीय ऊती म्हणतात. या संहतीमध्ये सर्व प्रकारच्या रुधिर कोशा उद्भवतात. आरंभी या ररुको न्यष्टित असतात. नंतर जेव्हा त्या सामान्य परिवहनात प्रवेशतात तेव्हा न्यष्टी नाहीशी होते.

चित्र – २६०



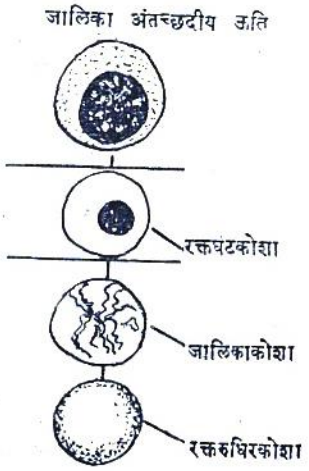
रक्त रुधिर, कोशांचे वेल्लन

शोणवर्तुली

ररुकोमधील घन भाग मुख्यतः शोणवर्तुलीचा असतो. ही रुधिराची रंगा (pegment) होय. जारित शोणवर्तुलीला शोणिता (hematin) म्हणतात. शोणिती अनेक भूयात्य पदार्थांशी संयोग पावून विविध रंगीत सृष्ट निर्माण करते. यांनी रंगावलीतील (spectrum) प्रकाश विशिष्ट स्थानी प्रचूषिले जातात. प्रचूषण पट्टीवरून (absorption band) हे सृष्ट ओळखू येतात. रंगावलीक्ष (spectroscope) या यंत्राने ही परीक्षा करता येते.

शोणवर्तुली काही विशिष्ट वायूशी संयुक्त होऊन विनासायास वियवन होणारे दुर्बल सृष्ट निर्माण करते. ही क्रिया प्रतिवर्त्य (reversible) असते. जार शोणवर्तुली व प्रांगार शोणवर्तुली यामधील क्रिया हे याचे उत्तम उदाहरण होय. श्वसनामध्ये क्लोमातील वायुकोशात जारक निपीड अधिक असल्यामुळे शोणवर्तुलीचा जारकाशी सहज संयोग घडून जार शोणवर्तुली तयार होते (oxcy hemoglobin) व अशारीतीने जारक ऊती कोशापर्यंत पोचविला जातो. याउलट ऊतीमध्ये प्र. ज$_२$ चा निपीड अधिक असल्यामुळे तेथे जार शोणवर्तुलीमधील जारक घेतला जाऊन प्र. ज$_२$ शोणवर्तुलीशी संयुक्त होतो व प्रांगार शोणवर्तुली (carb hemoglobin) तयार होते. ही सिरा रुधिरातून क्लोमात जाते व तेथे तिचे जारण होते. अशारीतीने रुधिर सतत वाहत असल्यामुळे सर्व ठिकाणच्या ऊतिद्रवाचा निबंध स्थिर राखला जातो. जारक व पोषक द्रव्ये रुधिरातून ऊतिद्रवात दिली जातात व प्रज$_२$ व इतर क्षेप्पसृष्ट त्यातून काढून टाकले जातात.

चित्र – २६१



रक्त रुधिर कोशा

रुधिरातील शोणवर्तुलीची मात्रा, त्यातील बद्धजारक, अयस व रंगाची गहनता यावरून ठरवतात. ही मात्रा कमी अधिक होणे हे अन्नातील अयस व ताम्र यांच्या मात्रेवर अवलंबून असते. ही मात्रा शोणवर्तुलीमान (hemoglobinometer) नावाच्या यंत्राने गणिता येते. निरोगी प्रौढामध्ये ही शतप्रतिशत (cent percent) असते असे मानतात. त्याचप्रमाणे ररुकोची संख्या रक्तकोशामान (hemocyto meter) नावाच्या यंत्राने मोजता येते. निरोगी प्रौढामध्ये ररुको पन्नास लाख प्रतिघनसहस्त्रिमान प्र. घ. स. मा. (per cmm) असतात. यालाच शतप्रतिशत मानतात.

रंगदेशना (colour index) — वरील प्रमाणावरून प्रत्येक ररुकोमध्ये शोणवर्तुलीची मात्रा किती आहे ते काढता येते. सिद्धांततः (theoretically) निरोगी प्रौढामध्ये शत प्र. श. म्हणजे ५० लाख ररुकोंनी शत प्र. श. शोणवर्तुलीला भागिले असता प्रतिररुकोमधील शोणवर्तुलीची मात्रा समजते. सूत्रतः (by formula)—

शोणवर्तुलीची प्रतिशतता ÷ ररुकोची प्रतिशतता = रंगदेशना.

समजा, एखाद्या व्यक्तीत त्याच्या शोणवर्तुलीची प्रतिशतता ६० आहे व त्याच्या ररुकोची प्रतिशतता ८० आहे. तर ६० ÷ ८० = ०·७५ ही त्याची रंगदेशना होईल. सामान्यतः रंगदेशना एकापेक्षा कमी असते.

अवसादन अर्ध (sedimentation rate)—

थोडे प्रत्यातंचित रुधिर (anticoagulated), काचकेश नलिकेत १० सें. मि. (cm.) पर्यंत ओढून घेऊन स्तब्ध ठेवले. काही कालानंतर कोशा तळाशी बसतात व वर अस्त्रांबु जमतो. निरोगी अवस्थेत हा काल स्थिर असतो. शरीराबाहेर ररुकोची मालाकार वेल्लन रचना (rouleaux) होते. तशाच प्रकारची येथे होते. व्याधीमध्ये हा काल भिन्न असतो. सामान्यतः १५ मि. ०·४ सेमि., ३० मि. १ सेंमि., १ तासात (hour) २·५ सेंमि. अस्त्रांबुचा स्वच्छ स्तंभ वर होतो.

शोणांशन (hemolysis)

ररुकोचा विशिष्ट आकार स्थिर राहणे वा न राहणे ही गोष्ट अस्त्रांबुमधील क्षारातुनिवेय—क्षानि (NaCl) या लवणाच्या प्रमाणावर अवलंबून असते. शरीरातील सर्व ऊतिद्रवात क्षानीचे प्रमाण ०·९% असते. याला समबल्य द्रव (isotonic) म्हणतात. या द्रवात ररुकोचा आकार स्थिर राहतो, जर यातील लवणाचे प्रमाण कमी झाले तर त्यास ऊनबल्प (hypotonic) द्रव म्हणतात. आसृति तत्त्वानुसार (osmosis) ररूको द्रवातील जल शोषून घेतात, फुगतात व अंती फुटतात. या गुणधर्मास भंगुरता (fragility) म्हणतात. फुटताच त्यातील शोणवर्तुली बाह्य द्रवात मिसळते. या क्रियेला शोणांशन म्हणतात. काही शाकाणूंचे विष, सर्पविष इ. विषांमुळे सुद्धा ही क्रिया घडून येते. याउलट लवणाचे प्रमाण जास्त झाल्यास त्यास अधिबल्प (hypertonic) द्रव म्हणतात. या अवस्थेत कोशातील द्रव ऊतिद्रवात शोषला जाऊन त्यांना दंतुरता (crenation) येते. विंषूचिका (cholera) सारख्या विजलनिय अवस्थामध्ये (dehydration) शरीरातून अवास्तव प्रमाणात जल बाहेर गेल्यामुळे ही अवस्था प्राप्त होते. म्हणून या अवस्थेमध्ये सिरांतः क्षेपाने (I. V. ing) शरीरात समबल्य द्रवाचा पुरवठा करतात.

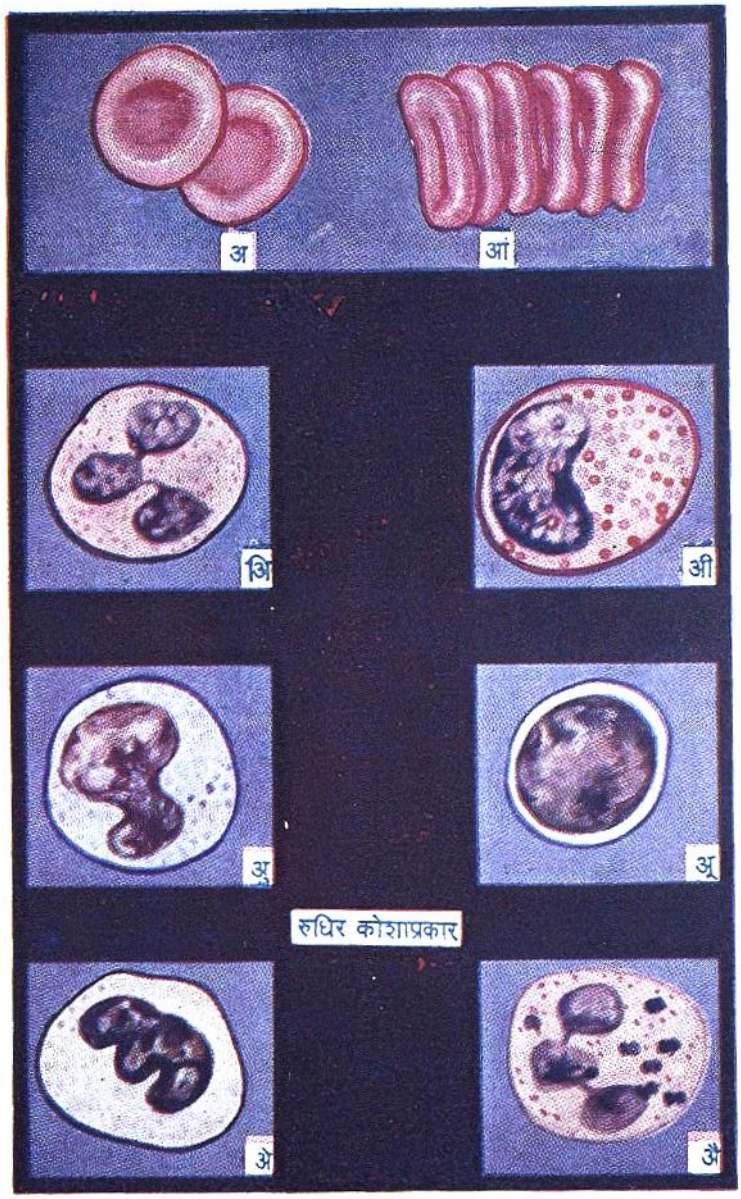
ररुकोची उत्पत्ती (erythropoiesis)

अस्थिमज्जेतील कोटरांच्या अंतच्छदाचा रुधिरप्रदाय वाढतो. त्यातील केशिकांतून असंख्य अपक्व ररुकोबाहेर पडतात व सामान्य रुधिरवहनात शिरतात व यथाकाल पक्व होतात. प्रथम मेगॅलोब्लास्ट, नॉर्मोब्लास्ट, जालिकाकोशा (reticulocyte) व अंती रक्तरुधिर कोशा असा यांचा क्रम असतो.

ररुकोचा अंत

इतर कोशाप्रमाणे ररुकोनाही तीन ते चार मास आयू असते. निघर्षण तथा दारनामुळे (wear & tear) त्यांचे विखंडन (fragmentation) होते. शिवायरुधिरनाशी व्याधीमध्ये त्यांचे विखंडन त्वरीत घडून येते. या विखंडित कोशा जालिका अंतच्छदीय संहतीत घेतल्या जाऊन त्यातील अयस व रंगा रुधिर प्रवाहात सोडल्या जातात. रंगाचे पित्तरक्ती (bilirubin) बनून यकृतात साठविले जाते. अयस शोणवर्तुली बनविण्यास साह्य करते.

चित्र – २६३



रुधिर कोशाप्रकार

खंड ८ : अध्याय ८

श्वेत रुधिर कोशा

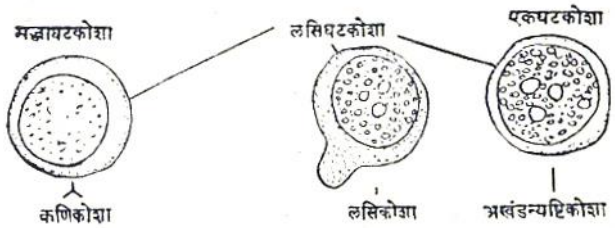
या कोशात शोणवर्तुली नसल्यामुळे त्या रंगहीन असतात. या न्यष्टित असून यांचा आकार सामान्यतः १० णु असतो. १ घ. मि.मि.त यांची संख्या माध्यतः ५००० असते. कांहींमध्ये यांचे प्रमाण वाढते तेव्हा सित कोशावृद्धी किंवा अतिश्वेत रक्तता (leucocytosis, lencloimia) म्हणतात. काहीमध्ये यांचे प्रमाण कमी होते. तेव्हा हीनश्वेत रक्तता (leuco henia) म्हणतात. जालिका अंतच्छदीय ऊती, अस्थिमज्जा, प्लीहा व लसिकाप्रगंड या ठिकाणी या उत्पन्न होतात.

यांचे तीन स्पष्ट प्रकार पडतात – १) कणिकोशा (granulocyte), २) लसिकोशा (lymphocyte), ३) अखंड न्यष्टिकोशा (monocyte).

यांच्या उत्पत्तीची सारणी –

पूर्वज सित रुधिर कोशा (primitive WBC)

चित्र – २६२

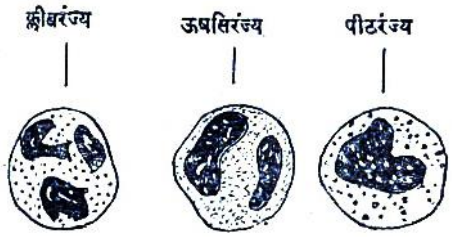


श्वेत रुधिर कोशा

या कोशा जेव्हा सामान्य परिवहनात प्रवेशतात तेव्हा त्यांना सुव्यक्त स्वरूप प्राप्त होते. कणिकोशांच्या प्ररसात असंख्य कणि दिसून येतात, व त्यांची न्यष्टि अखंड न राहता ती बहुखंडित होते. म्हणून त्याना पुरुखंड न्यष्टिकोशा(polymorphonuclear) म्हणतात. यांचेही पुढे त्यांच्या रंजकधर्मानुसार (staining power) तीन भाग पडतात.

पुरूखंड न्यष्टि कोशा

चित्र – २६४

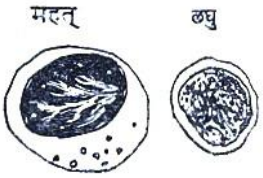


रंज्यकोशा

२) लसिघट कोशा परिवहनात आल्यानंतर त्यांचे दोन प्रकार पडतात.

लसिघटकोशा

चित्र – २६५



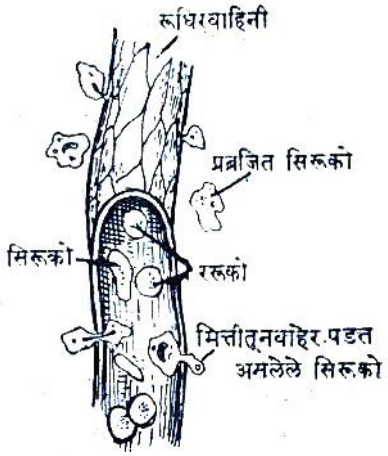
लसिकोशा

३) अखंड न्यष्टिकोशा जशीच्या तशी राहते.

प्रव्रजन (migration)

या कोशांना कामरूप्याभ (amoeboid) गती असते. नोकदार कूट पादांच्या (pseudopod) साह्याने केशाल भित्तीचा वेध करून या बाहेर पडू शकतात. या त्यांच्या स्थलांतरास प्रव्रजन म्हणतात. हे शोथ झालेल्या ठिकाणी विशेषत्वाने दिसून येते. येथे त्यांचे संचयन (collcetion) होते. यांचे प्रधान कार्य व्याथी शाकाणूशी झुंजणे हे आहे. शाकाणू शरीरात शिरताच या कोशा त्यांना घेरतात, त्यांच्याशी झुंजतात,त्यांना परिगीर्ण (engulf) करून त्याचे अंतर्ग्रहण (ingestion) करतात व त्यांचे पचन करतात. या क्रियेला कोशीय भक्षण (phagocytosis) म्हणतात. म्हणून या कोशांना भक्षीकोशा (phagocyte) असेही म्हणतात. पुरूखंडित न्यष्टि कोशामध्ये ही गती मोठ्या प्रमाणात दिसते. यांच्या प्ररसात अभिपाचीसारखे (trypsin) एक विकर (enzyme) असते. त्यायोगे शाकाणूंचे व मृत कोशांचे पचन होते. याप्रकारे त्या नव ऊतिसंरचनेस साह्य करतात.

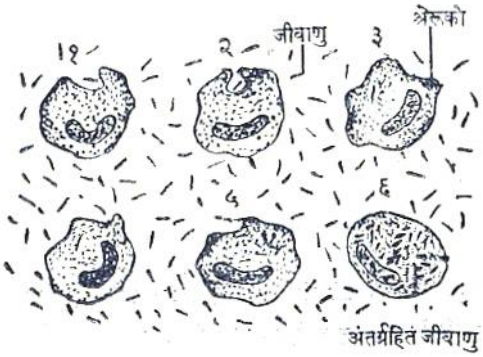
चित्र – २६६



श्वेरूकोचे प्रव्रजन

संसर्गाकडे यांची गती असण्याचे कारण या परद्रव्यातून काही रासायनिक पदार्थ निघतात व त्याकडे रासायवर्तन गुणामुळे (chemotaxis) या कोशा आकर्षिल्या जातात. या झुंजीत कोशांचा जय झाल्यास व्याधी बरी होते. पराजय झाल्यास व्याधी बळावते व अंती मृत्यू येतो. झुंजीत मृत झालेल्या सितकोशा, शाकायु व इतर द्रव्ये मिळून त्या ठिकाणी पूय (pus) बनतो. शरीराला व्याधी संसर्ग (infection) होताच त्यांच्याशी लढण्यासाठी सितकोशांना मागणी वाढते व त्या लाखांनी परिवहनात पुरविल्या जातात. म्हणून जितकी संसर्गाची चंडता (intensity) अधिक तितक्या अधिक प्रमाणात सितकोशांची संख्या वाढते.

चित्र – २६७



श्वेरुकोचे अंतर्ग्रहण

भिन्नगणन (differential count)

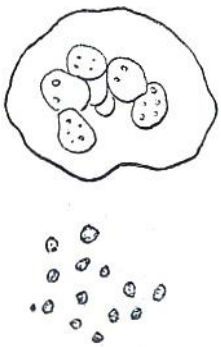
सितकोशांच्या संकलित गणना (total count) प्रमाणेच त्यांचे भिन्न गणनही महत्त्वाचे आहे. भिन्न अभिरंजनाने (staining), भिन्न सितकोशातील न्यष्टि व प्ररस भिन्न प्रकारे अभिरंजित होतात. याचा लाभ अण्वीक्ष परिक्षणासाठी (microscopic exam) घेतला जातो. ही परीक्षा नैदानिक (diagnostic) महत्त्वाची आहे. निरोगी प्रौढात यांचे प्रमाण खालील प्रमाणे असते.

पुरूखंड न्यष्टिकोशा ४० ते ६०%
उषसिंरंज्य कोशा २ – ४%
लसि कोशा २५ – ४०%

घनास्तिकोशा (thrombocyte, platelet)

या सिरुकोचे तुकडे होत. या ररुकोपेक्षा लहान, गोल किंवा अनियमितही असतात. या एक घ. मि. मि. त ५०,००० असतात. यांना न्यष्टि किंवा रंगा नसते. अस्थिमज्जेत महाकोशांचे वियोजन (dissociation) होते तेव्हा या निर्माण होतात. यात घनास्त्रिकर (thrombokinose) विपुल असते. रुधिर स्त्रावाच्यावेळी क्षतीच्या स्थानी या केंद्रित होतात व तेथे रुधिरातंचनाला प्रारंभ होतो. यांचा प्लीहेत नाश होतो.

चित्र – २६८



घनास्त्रिकोशा

खंड ८ : अध्याय ९

रुधिर संक्रमण (BLOOD TRANSFUSION)

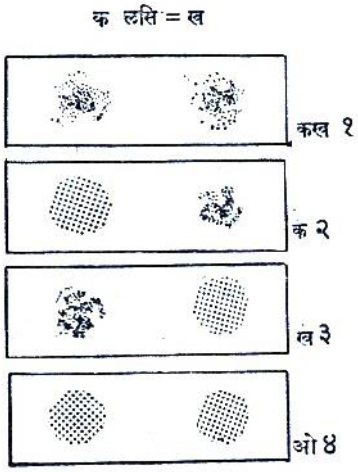
युद्धात, प्रसूतीसमयी, अपघातात किंवा एखाद्या दुर्घटनेत किंवा काही व्याधींमध्ये रुधिरस्त्राव किंवा रुधिरनाश होऊन मृत्यू येण्याचा संभव असतो. अशा वेळी शरीरात बाहेरून मानवी रुधिर घालणे हा उत्तम उपाय होय. अशा तऱ्हेचे प्रयत्न फार प्राचीन कालापासून सुरू झाले. प्रथम इतर प्राण्यांचे रुधिर देत असत. पण त्याचे परिणाम फार भयावह ठरले. पुढे इ. स. १६१६ साली सर विल्यम हार्वेने मानवी रुधिर देण्याचा पहिला प्रयोग केला. नंतर असे अनेक प्रयत्न झाले. यापैकी एखादाच यशस्वी ठरला. पुढे सन १९०० साली जर्मनीत लँड स्टेइनरने रुधिरातील प्रसमूहन (aggluctination) विधेवरून मानवी रुधिरातील ररुकोमध्ये प्रसमूहीजन (agglutinogen) आणि अस्त्रांबुत प्रसमूही (agglutinin) असतात असा शोध लावला. यावरून त्याने सर्व मानवी रुधिराचे चार रक्तवर्ग पाडले (bloodgroup). दोन भिन्न रुधिरवर्गी माणसांचे रुधिर एकमेकात मिसळल्यास त्यातील रक्तकोशा एकमेकीस चिकटतात व त्यांचे पुंज (chumps) बनतात. या अवस्थेला प्रसमूहन (agglutination) म्हणतात. यामुळे रुधिरपरिवहनात विक्षेप येऊन शरीराला अपाय पोचतो. म्हणून रुधिर संक्रमण करण्यापूर्वी प्रसमूहन होणार नाही याबद्दल फार काळजी घ्यावी लागते. रुधिर संबंध तपासण्यासाठी तसेच अपराधिकेत (criminology) या प्रसमूहन विद्येचा फार उपयोग होतो.

लँडस्टेइनरने या चार मुख्य रक्तवर्गांना क ख ओ (ABO) वर्ग असे नाव दिले आहे. यांना कख$_{१}$, क$_{२}$, ख$_{३}$ व ओ$_{४}$ असेही म्हणतात. ररुकोत दोन प्रकारचे प्रसमूहीजन क व ख (A & B) असतात. अस्त्रुबांत दोन प्रकारचे प्रसमूही का व खा (A & B) असतात. ररुकोत असणारे प्रसमूहीजन व अस्त्रांबुत असणारे प्रसमूही यांच्यातील अंतराक्रियेमुळे (interaction) रुधिरात प्रसमूहन घडून येते.

क	वर्गाच्या	रुधिरात	प्रसमूहीजन	क	व	प्रसमूही	खा,
ख	वर्गाच्या	रुधिरात	प्रसमूहीजन	ख	व	प्रसमूही	का,
कख	वर्गाच्या	रुधिरात	प्रसमूहीजन	कख	व	प्रसमूही	शून्य आणि
ओ	वर्गाच्या	रुधिरात	प्रसमूहीजन	शून्य व	व	प्रसमूही	काखा असतात.

सदृश प्रसमूहीजन व प्रसमूही एकाच रुधिरात असू शकत नाहीत. म्हणून क व ख वर्ग परस्परांशी असंमत (incompatible) असतात. म्हणून समान वर्गाच्यामाणसांचे रुधिर परस्परांना चालते. कख वर्गाच्या माणसाला कोणत्याही वर्गाचे रुधिर चालते, म्हणून त्याला वैश्यआदाता (universal recepient) म्हणतात. ओ वर्गाचे रुधिर कोणालाही चालते. म्हणून त्याला वैश्यदाता (universal donor) म्हणतात.

चित्र – २६९



प्रसमूहन

रुधिर वर्गांचे परस्पर संबंध दाखविणारी सारणी.

आदातावर्ग	अस्त्रांबुप्रसमूही	दाता, ररुको, प्रसमूहीजन				प्रतिशतता
		कख$_{१}$	क$_{२}$	ख$_{३}$	ओ$_{४}$	
कख$_{१}$	नाही	–	–	–	–	७
क$_{२}$	खा	+	–	+	–	४०
ख$_{३}$	का	+	+	–	–	१०
ओ$_{४}$	काखा	+	+	+	–	४३

रुधिरात इतरही काही प्रसमूहीजन आढळत जसे म व न (M & N) पण यांचे प्रसमूहन करणारी प्रसमूही रुधिरात आढळतात नसल्याने यांना फारसे महत्त्व नाही. कारण प्रसमूहन होणे शक्य नसते; पण न्याय वैद्यकीय रुधिर परिक्षणामध्ये त्यांच्या अस्तित्वाचा रुधिर संबंध शोधून काढण्यासाठी फार उपयोग होतो.

रुधिरात आणखी एक प्रतिजनाचा (antigen) शोध लागला आहे. ८५% व्यक्तींच्या रुधिरात हे आढळते, मग त्यांचा रक्तवर्ग कोणताही असो. याला आर एच (Rh) प्रतिजन म्हणतात. हे सामान्यतः ह्रीसस वर्गाच्या कपी (monkey) रुधिरात आढळते. Rh+ लोकांचे रुधिर Rh लोकांना दिल्यास त्यांच्या अस्त्रांबुत प्रति Rh प्रतिजन तयार होते. अशा व्यक्तीला जर दुसऱ्यांदा Rh+ रुधिर दिले गेले तर हा त्याच्या ररुकोवर आदात्याच्या अस्त्रांबुत अगोदरच असलेल्या प्रतिजनाची क्रिया होऊन शोणांशन होते.

गरोदरावस्थेत या घटनेला फार महत्त्व आहे. एखाद्या Rh – स्त्रीला Rh + गर्भ राहिला तर तिच्या अस्त्रांबुत Rh प्रतिजन तयार होते. अशा स्त्रीला काही काही कारणाने जर Rh+ रुधिर दिले गेले तर त्याचे शोणांशन होते व ही क्रिया फार तीव्र असेल तर तिला मृत्यूही येण्याचा संभव असतो. जर या स्त्रीला पुढे केव्हा तरी Rh+ गर्भ राहिला तर मातेच्या रुधिरातील Rh प्रतिजन जरायुतून भ्रूणपरिवहनात शिरते व भ्रूण रुधिरात शोणांशनाला सुरवात होते. व गर्भ रक्तहीनता (ery throblastosis foetalis) नावाची व्याधी होते, व जन्मानंतर मूल थोड्या काळातच मृत्यू पावते. म्हणून रुधिर संक्रमणापूर्वी दाता व आदाता दोघांचाही Rh कारक (factor) पाहणे आवश्यक असते.

मोठ्या नगरातून ऐनवेळी उपयोगी पडावे म्हणून विविध वर्गांचे रुधिर, त्यात दहातु निंबवीय मिसळून कुप्प्यात भरून, प्रशीतक पेटीत (refrigerator), १ ते ४° शमा. तापात ठेवलेले असते. यामुळे रुधिरातंचन होत नाही. या स्थानाला रुधिर अधिकोष (blood bank) म्हणतात. येथून केव्हाही अपेक्षित वर्गाचे रुधिर मिळू शकते.

येथे विविध रक्तवर्गाच्या व्यक्तींची नावे, पत्ते, दूरभाषक्र इ. माहिती उपलब्ध असते. विशिष्ट वर्गाचे रुधिर पाहिजे असेल तर त्या रुधिर वर्गाच्या व्यक्तीला पाचारून त्याचे रुधिर काढतात, व गरजू व्यक्तीला पुरवतात.

खंड ९

लसिका संहती

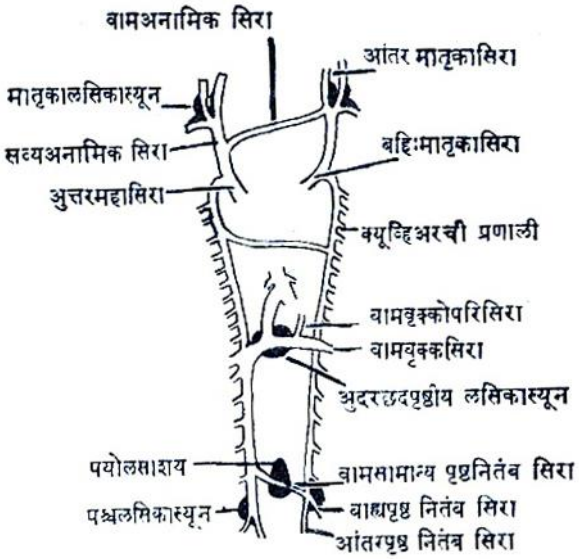
खंड ९ : अध्याय १

लसिका संहती

भ्रौण विकास व उत्पत्ती

भ्रूणात लसिकांतराल (lymph spaces) योज्यूतीकरातील दरी दीर्ण (cleft) च्या रूपात आढळतात. या अंतरालात अंतस्त्वचेचे आवरण असते. या अंतरालानी केशालप्रतान बनतात व त्यातूनच लसिकास्यून उद्‌भवतात. भ्रूणामध्ये हे लसिकास्यून सहा असतात. १. मातृकालसिकास्यून युग्म उरोक्षक संधी समीप असते. २. पश्च लसिकास्यून युग्म पृष्ठनिंतब सिरांच्या संधिस्थानी असते. ३. उदरच्छद पृष्ठीय लसिकास्यून एकच असून ते आंत्रपुजाच्या मूलात असते. ४. पयोलसाशय(cisterna chyli) एक असून तृतीय व चतुर्थ कटी कीकसा संमुख (opposite) असते. या विविध स्यूनातून अनेक लसिका वाहिन्या निघतात व शरीरभर पसरतात.

चित्र – २७०



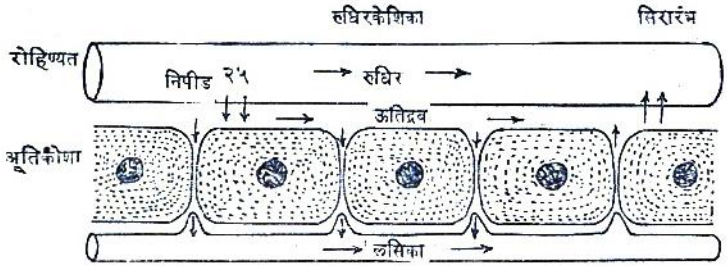
लसिकास्यून प्राथमिक

उत्पत्ती

ऊतीमधील प्रत्येक कोशाभोवती किंचित अंतराल असते. या अंतरालात केशिकांचे जाल पसरलेले असते. रोहिण्यांत केशिका भित्तीतून रुधिरातील पोषक द्रव्ये व तारक बाहेर पडून या कोशांतरालातील

द्रवात झिरपतात. सर्व कोशा जणू या द्रवात बुडलेल्या असतात. जसा एखादा द्राक्षाचा घड पाण्यात बुडवल्यानंतर प्रत्येक द्राक्षाभोवती पाणी पसरलेले असते. या द्रवास ऊतिरस (tissue fluid) म्हणतात. यातून कोशाप्ररसात पोषक द्रव्ये व जारक घेतला जाऊन चयापचयाचे क्षेप्य सृष्ट व प्रज$_2$ ऊतिरसात दिला जातो. तेथून ते सिरारंभी केशिका भित्तीतून सिरामध्ये शिरतात, व तेथून हृदयाकडे शुद्धीकरणासाठी नेले जातात. यावरून हे दिसेल की कोठेही रुधिर कोशकातून बाहेर पडत नाही किंवा आत शिरत नाही.

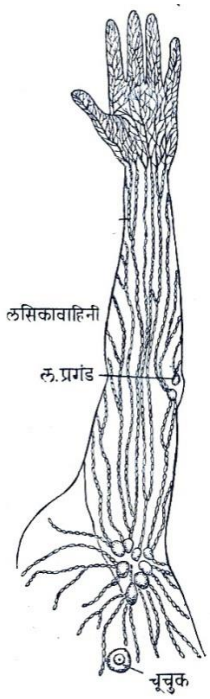
चित्र – २७१



ऊतिद्रव व लसिकावाहिन्यांचा उगम

कोशांतरालात या केशिका जालांशिवाय आणखी एक लसिका जाल असते. यातील केशिका कोशांतरालातूनच उगम पावतात. तेथील जास्तीचा ऊतिरस यात उघडपणे शिरतो. अनेक लसिका केशिका मिळून लसिका वाहिन्या तयार होतात व अंती सिरात उघडतात. यावरून असे दिसेल की रुधिर केशिकाप्रमाणे लसिका संवृत (closed) नसून अनावृत (opened) आहेत. मात्र यातील प्रवाह एकाच दिशेने म्हणजे हृदयाकडे चालू असतो.

चित्र – २७२



तलोपरिकलसिकावाहिन्या व समूहप्रगंड

कोशांतरालाशिवाय शरीरात इतरही काही कूप किंवा गुहा असतात. उदा. परिहृत, परिक्लोम, उदर, मस्तिष्कगुहा, पृष्ठरज्जूतील मध्यकुल्या, संधिकूप, परिवृषण (tunica vaginalis) इ. या गुहामधून थोडी लसी असते. तिचा अभ्यंजनाप्रमाणे उपयोग होतो.

केशिकामधील रुधिर व ऊतिरस यामध्ये वाति व इतर द्रव्यांचा विनिमय चालू असण्याचे कारण त्यांच्या निपीडातील अंतर हेच होय.

लसिका संहतीचा उगम लसिका केशिका जालात होतो. यामध्ये लसिका वाहिन्या व प्रगंड दोन्ही येतात. सामान्यतःच सिराप्रमाणे लसिकावाहिन्या असतात. मस्तिष्क, पृष्ठरज्जू, अक्षिगोल, आंतःकर्ण, क्लोम व यकृत ही अंगे सोडून इतर सर्व शरीरात लसिका वाहिन्या असतात. सिराप्रमाणे यांच्यातही हृदयाच्या दिशेस उघडणारी कपाटे असतात. कपाटे असलेल्या स्थानी किंचित संकुचन असते. म्हणून लसिकावाहिनी एखाद्या शृंखलेप्रमाणे दिसते. सर्व लस्यगुहाशी (seroous) या प्रत्यक्ष संबंधित असतात.

लसिका वाहिन्या अखंड नसतात. त्यांच्या मार्गात प्रगंड असतात. त्यातूनपुनः दुसऱ्या लसिका वाहिन्या निघतात. यांना अनुक्रमे अभिवाही व अपवाही लसिका वाहिन्या म्हणतात. यांचेही दोन भाग पडतात — १. तलोपरिक, २. गभीर.

तलोपरिक लसिका वाहिन्या चर्म अधश्चर्मऊती, गभीर लसिका वाहिन्या शरीरातील अंगातून लसिकापरिवहन करतात. अनेक लहान वाहिन्या मिळून मोठी वाहिनी व अनेक मोठ्या वाहिन्या मिळून दोन मोठ्या प्रणाल्या बनतात. लसिका केशाल एकाच अंतच्छद (endothelial) स्तराच्या असतात. पण मोठ्या वाहिन्यात प्रत्यास्थ स्तर येतो व त्या रुधिर वाहिन्याप्रमाणे तीन स्तरांच्या बनतात. त्यांच्या व भोवतालच्या पेशी आकुंचनामुळे व कपाटांच्या साह्याने लसिका प्रवाह सतत एकाच दिशेने चालू असतो.

खंड ९ : अध्याय २

लसिका प्रणाली

१. दक्षिण लसिका प्रणाली

ही २ शमा. (सें. मि.) लांब असून ग्रीवामूलाच्या दक्षिण भागात असते. ती दक्षिण अधोक्षक सिरेत उघडते. वक्ष प्रणालीत न जाणारी सर्व लसिका हिच्यात येते. शिराचा दक्षिणार्ध, दक्षिण उत्तर अवयव, दक्षिण वक्ष गुप्त व त्यातील आधेय, उरः प्राचीराचा दक्षिणार्ध, यातील सर्व लसिका वाहिन्या मिळून एक मोठी दक्षिण लसिका प्रणाली बनते.

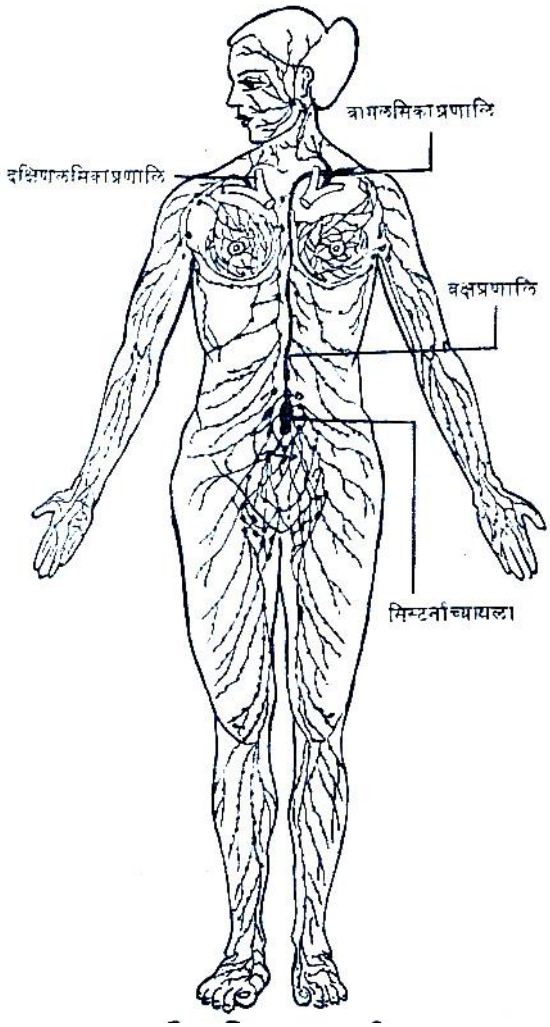
२. वक्ष प्रणाली (thoracic duct)

ही लेखनीच्या आकाराची, ४५ शमा. सें.मि. लांबीची लसिका प्रणाली द्वितीय उदर कीकसापासून ग्रीवामूलात वामभागी वाम अधोक्षक सिरेत उघडते. ही पृष्ठ वंषाच्या अग्रभागी असते. दक्षिण लसिका प्रणालीत जाणारी लसिका सोडून शरीरातील सर्व लसिका हिच्यातूनच सिरा रुधिरात मिसळतात.

पयोलासिनी (lacteals)

अन्नस्त्रोताकडून येणाऱ्या सर्व लसिका वाहिन्याना पयोलसिनी म्हणतात. पचन व प्रचूषण झालेले सर्व स्नेहयुक्त पदार्थ यांच्यातून वहात असल्यामुळे या श्वेत दिसतात.

चित्र – २७३



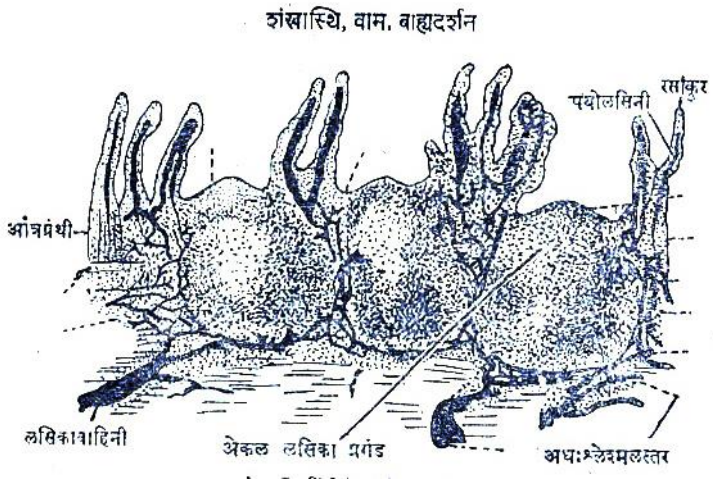
दक्षिणलसिका व वक्षप्रणाली

लसिका प्रगंड

यांना ग्रंथी असेही चुकीने संबोधण्यात येते. पण खऱ्या अर्थाने या ग्रंथी नव्हेत. कारण कोणताच उपयुक्त स्त्राव यात उत्पन्न होत नाही, म्हणून यांना प्रगंड म्हणणेच योग्य होय, हे लसिकाऊतीचे बनलेले असतात. यांना बाहेरून प्रावर असते. यापासूनयोजीऊतीचे प्रवर्ध (trabiculai) केंद्राकडे जातात. या रचनेमुळे बनलेल्या प्रकोष्ठामध्ये (compartment) लसिका ऊती भरलेली असते. अनेक अभिवाही लसिका वाहिन्यातून लसिका आत शिरते. एक किंवा अनेक लसिका उपवाहिन्यावृंतयूतून (hilus) बाहेर पडतात. त्यातून लसिका पुढे वाहते. या मोहरीपासून पावट्यापर्यंत लहानमोठ्या आकाराच्या गोल किंवा अंडाकार

असतात. हे प्रगंड लसिका वाहिन्यांच्या मार्गात विशिष्ट ठिकाणी समूहाने असतात. हे गाळण्याचे कार्य करतात. प्रचूषित स्नेहयुक्त पदार्थ यांच्याद्वारे सिरा रुधिरात जातात. यामुळे हानिकारक द्रव्ये जंतू, कर्कव्याधी कोशा, सामान्य रुधिर प्रवाहात जाऊ शकत नाहीत. या हानिकारक द्रव्यामुळे हे प्रचंड मोठे होतात, सुजतात, ग्रीवा, कुक्ष, उदर, जंघा जानू इ. ठिकाणी शृंखलेसारखे यांचे पुंज असतात. प्रगंडात लसिकाकोशा तयार होतात.

चित्र – २७४



आंत्र भित्तींतील लसिकाप्रगंड

लसिकेचे कार्य

१. रुधिर आणि ऊतीकोशा यातील मध्यस्थीचे कार्य करते.

२. रोहिणी रुधिरातील पोषक द्रव्ये हिच्याद्वारे कोशाप्ररसात घेतली जातात.

३. कोशाप्ररसात तयार झालेले क्षेप्य सृष्ट हिच्याद्वारे सिरा रुधिरात दिले जातात.

४. क्षतीमधील शाकाणु व त्यांची विषे, कर्ककोशा इ. ना प्रगंडात अटकाव होतो व तेथेच ते रोधले जातात.

५. अन्नस्रोतात पचन व प्रचूषण झालेले स्नेहयुक्त पदार्थ हिच्याद्वारे सिरा रुधिरात जातात.

६. लसिका प्रगंडात लसिकोशा तयार होतात.

खंड ९ : अध्याय ३

प्लीहा (LIEN, SPLEEN)

भ्रौण विकास

ही जरी नलिकाविरहित ग्रंथी असली तरी अंतरासर्गी ग्रंथी नव्हे. भ्रूणामध्ये ही साधारणतः पाचव्या आठवड्यात दिसू लागते. सर्वकिण्वी पुच्छाजवळ जठराच्या वपाजालात एक स्थानीय उंचवटा दिसतो. हा वामवृक्काजवळ व जठराच्या पश्चभागी स्थिरावतो. असे अनेक उंचवटे निघतात व पुढे सर्व मिळून खंडिकामय प्लीहाबनते. पुढे हे उंचवटे नाहीसे होतात; पण हिच्या तटावरील काकपदाच्या रूपाने दिसून येतात. जठराशी असलेला पूर्व संबंध जाठरप्लेह रज्जूच्या रूपात पुढेही दिसतो.

प्लीहा – एक लसिका प्रगंड

प्लीहाला प्रणाली नसून हिचा संबंध प्रत्यक्ष रुधिर प्रवाहाशी आहे. हिच्यापासून कोणताच न्यासर्ग निघत नसल्यामुळे हिला अंतरासर्गी ग्रंथी मानता येत नाही. ही उदरगुहेत आमाशय व सर्वकिण्वी ग्रंथीच्या वामभागी असते. हिचा रंग काळसर निळा असून हिचा आकार मोठा व परिवर्तनशील असतो. हिची लांबी–रूंदी व जाडी अनुक्रमे १२ ×६ ×३ शमा (सें. मि.) असते. हिचा भार १५० घा ग्रॅम (gm) असतो. शरीरातील सर्व प्रणालीरहित ग्रंथींमध्ये ही सर्वात मोठी आहे. हिच्या बाह्यभागावर उदरच्छदाचे आवरण असून त्याच्या आत तंतूमय प्रत्यास्थ ऊती अरेखित पेशीचा स्तर असतो. प्रावरापासून आत बाह्यक बंधनी (trabicular) नावाचे तंतूप्रवर्ध प्लीहा गोर्दात (pulp) घुसतात. या रचनेमुळे प्लीहागोर्दाचा आधार तयार होतो.

प्लीहा गोर्दात विभिन्न विनाशावस्थेत असलेल्या श्वेत व रक्त रुधिरकोशा आढळून येतात भोजनानंतर हिचा आकार वाढतो. काही व्याधींमध्ये ही वाढते. हिच्या मध्यभागी असलेल्या वृंतयूमधून प्लेह रोहिणी व सिरा अनुक्रमे आत वबाहेर जातात. हिचा रुधिर प्रदाय मोठा व आत प्रत्यास्थ ऊती नसल्यामुळे भिडुर असते, व अल्प धक्क्यानेसुद्धा फुटते व अंतर्गत रुधिर स्त्राव फार होऊन मृत्यू येण्याचा संभव असतो. ही समूळ काढून टाकली तरी मृत्यू येत नाही, कारण इतर प्रगंड वाढून हिची उणीव भरून काढतात.

प्लीहेमध्ये बराच मोठा रुधिराचा साठा असतो. सामान्यतः सर्वच रुधिर काही क्रियाशील परीवहनात असत नाही. काही अगदी मंद गतीने वाहत असते तर काही भागात निष्प्रवाही असते. मात्र आवश्यकतेप्रमाणे ते सत्वर प्राप्त होते. जसे व्यायाम, रुधिर स्त्राव इ. असे निष्प्रवाही रुधिर जेथे साठविले जाते त्या भागाला रुधिर संग्रहागार (depot) म्हणतात. यापैकी प्लीहा एक मोठे संग्रहागार आहे. हिचे आकुंचन झाले की आतील रुधिर केशिकात लोटले जाते, कारण प्लीहा अंतच्छद बाह्य केशिका अंतच्छदाशी संतत असतो. प्लीहेत संतत ताल आकुंचन (rhythmical) होत असते व त्यावेळी रुधिराची काही ठराविक मात्रा सामान्य परिवहनात लोटली जाते. उदा. व्यायाम, रुधिर स्त्राव इ.

प्लीहेचे कार्य

१. येथे लसिका व श्वेरुको तयार होतात.

२. येथे सदोष व जीर्ण सिरुको व ररुकोचा नाश होतो.

३. येथे नाश पावलेल्या रुधिरकोशा पावनाने (filter) सामान्य रुधिर प्रवाहातून काढून टाकल्या जातात.

४. येथे भूयात्य चयापचयाची क्रिया होऊन मेहिकाम्ल (uric acid) क्षेप्य सृष्ट तयार होते व वृक्काकडे नेले जाते व रुधिर प्रवाहातून काढून टाकले जाते.

५. येथे जीवाणूंचा नाश होतो म्हणून काही व्याधींमध्ये ही वाढते.

६. येथे बरेचसे रुधिर साठविले जाते व आवश्यकतेप्रमाणे शरीराला पुरविले जाते. प्लीहा मोठे रुधिर संग्रहागार आहे.

खंड १०

काही भौतिक व रासायनिक क्रिया

खंड १० : अध्याय १

काही भौतिक व रासायनिक क्रिया

मनुष्य व यंत्र(ENGINE) यांची तुलना

सर्व सजीव प्राणी स्वतःचे संरक्षण करणे व उदरभरण करणे या प्रयत्नात सदैव कार्यमग्न असतात. आपल्या स्वयंनियंत्रित पेशींच्या साह्याने ते हे कार्य घडवून आणतात. पेशींच्या आकुंचनामुळे त्यांच्यात असलेल्या सुप्त रासायनिक ऊर्जांचे प्रकट यांत्रिक ऊर्जात रूपांतर होते. व तसे होत असताना शक्ती व उष्णता निर्माण होते.

हेच काय वहित्रयानातील (motor car) आंतरदहन यंत्रामुळे (internal combustion engine) यथार्थतः (exactly) घडते. यंत्रामध्ये मार्तैल (petrol) घातले म्हणजे त्याचे विघटन होऊन त्यातील प्रांगार व उदजन (H) या तत्त्वांचे प्रज$_२$ व जल बनतात. मार्तैलमधील सुप्त रासायनिक ऊर्जा विघटनाने उष्णता व यांत्रील ऊर्जेत रूपांतरित होते व त्यामुळे वहित्रयान चालू लागते. प्रज$_२$ व जल हे क्षेप्प सृष्ट उत्स्रावावाटे (exhaust) बाहेर टाकले जातात.

माणसातसुद्धा यासदृश क्रिया घडते. त्याच्या पेशींना रोहिणी रुधिरातून उदांगार (hydrocarbon) असलेली पोषक द्रव्ये पुरविली जातात. तेथे त्यांचे त्रोटन होऊन ऊर्जा व उष्णता उत्पन्न होते. ऊर्जेमुळे त्याच्या हातून कार्य घडून तो स्वतःचे संरक्षण व उदरभरण करू शकतो व उष्णतेमुळे तो जिवंत राहू शकतो. त्रोटनात उत्पन्न झालेले क्षेप्प सृष्ट प्रज$_२$ व जल सिरा रुधिरात क्लोमचर्म व वृक्काद्वारा शरीराबाहेर ऊत्सर्जिले जातात.

यंत्राच्या उत्स्रावाद्वारा बाहेर पडलेले क्षेप्प सृष्ट उदा. धूर, वाफ काही वाती (gas) व माणसाच्या उत्सर्जन संहतीद्वारे बाहेर पडलेले क्षेप्प सृष्ट प्रज$_२$ व जल बाह्य वातावरणात मिसळतात. तेथून ते वनस्पतीत घेतले जातात व भासंश्लेषण रिघाद्वारा (photo synthesis) या क्षेप्प सृष्टापासून अत्यंत उपयुक्त, पोषक पदार्थ जसे, प्रांगोदीप (carbohydrate) व उदांगार बनतात व वनस्पतीत मंड (starch) व साखरेच्या रूपात आणि पृथ्वीच्या पोटात कोळसा व मृत्तैल, मार्तैलच्या रूपात, रासायनिक ऊर्जेच्या स्वरूपात साठविले जातात.

खंड १० : अध्याय २

दैहिकीय भौतिक रासायनिक क्रिया

(PHYSIOLOGICAL PHYSICAL CHEMISTRY)

१) वियवन (dissociation)

शास्त्रज्ञांनी असे सिद्ध केले आहे की द्रवातील व्यूहाणू (molecule) सतत कमीजास्त प्रमाणात गतिमान असतात. जलाला जसजशी अधिक उष्णता द्यावी तसतशी या व्यूहाणूंची गती वाढत जाते व अंती ते जेव्हा उकळू लागते तेव्हा त्यांची गती इतकी वाढते की ते वायूत उडून जातात. याला उद्‌बाष्पन म्हणतात. शुद्ध जल म्हणजे H_2O. यात H_2O चेच व्यूहाणू असतात. H किंवा CH चे नसतात. म्हणून शुद्ध जलात विद्युत्प्रवाह सोडल्यास त्याचे नीट संवाहन होत नाही. म्हणजे शुद्ध जल कुसंवाहक आहे.

याच जलात सामान्य लवण विलीन केल्यास या विलेयनातून विद्युत्प्रवाह चांगला संवाहित होतो. कारण जलात लवणाचे वियवन होऊन त्यात Na व Cl चे भिन्न अणू होऊन ते गतिमान होतात. या भिन्न अणूंना अयन (ion) म्हणतात. क्षारीय अयन धन विद्युत्‌ने व अम्लीय अयन ऋण विद्युत्‌ने प्रभृत (charged) होतात. यापैकी पहिल्यास न्ययन (kation) व दुसऱ्यास उदयन (anion) म्हणतात. अयनांच्या सतत गतिमानतेमुळे या विलेयनातून विद्युत्प्रवाह चांगला संवाहित होतो. या गुणधर्माला वियवन म्हणतात.व हा गुणधर्म असलेल्या सर्व द्रव्यांना विद्युदंश्य (electrolyte) म्हणतात.

याचा प्रभाव त्या विलीयनाच्या आसृती निपीडावर (osmotic pressure) व त्यावर अवलंबून असणाऱ्या सर्व जीवक्रियावर पडतो. जितके वियवन जास्त तितके आसृतिनिपीड जास्त व तितके विद्युदंश्यांचे कोशाकलेतून पलीकडे जाण्याचे प्रमाण जास्त. हेनिअस, रिंगर, लोएब या शास्त्रज्ञांनी यावर बरेच संशोधन केले आहे.

२. समुसंख्या (pH value)

ज्या विलेयनात वियवन झाले आहे, त्यातील उदयन अयन (H ion) व न्ययन अयन (O H ion) यांच्या संकेद्रणावर (concentration) त्या विलीयनाची समुसंख्या अवलंबून असते. उदा. उदजन अयन जास्त झाल्यास प्रतिक्रिया अम्लीय व न्ययन अयन जास्त झाल्यास प्रतिक्रिया क्षारीय होते. रुधिराची समुसंख्या ७·३६ म्हणजे किंचित क्षारीय आहे.

खंड १० : अध्याय ३

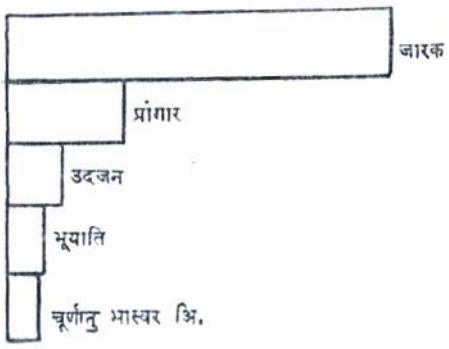
शरीराचा रासायनिक निबंध

आतापर्यंत शंभरापेक्षा जास्त मूलतत्त्वांचा शोध लागला आहे. या सर्वांच्या कमीजास्त मिश्रणाने किंवा संयोगाने पृथ्वीवरील भूतद्रव्य बनले आहे. परंतु मानवी शरीरात यापैकी फारच थोड्यांचा अंतर्भाव होतो. यापैकी काही महत्त्वाची खालीलप्रमाणे—

१.	भूयाती	—	भू (nitrogen — N)	१३%
२.	जारक	—	ज (oxygen — O_2)	२४%
३.	उदजन	—	उ (Hydrogen — H)	७%
४.	प्रांगार	—	प्र (Carbon — C)	४८%
५.	चूर्णातू	—	(Calcium — Ca)	४%
६.	शुल्बारी	—	शु (Sulphur — S)	२%
७.	भास्वातू	—	भां (Phosphorus — P)	२%
८.	दहातू	—	द (Potassium) — K)	१%
९.	क्षारातू	—	क्ष (Sodium — Na)	१%
१०.	नीरजी	—	नी (Chlorine — Cl)	०·५%
११.	भ्रानातू	—	भ्रा (Magnesium — Mg)	०·१%

याशिवाय अयस (Forum), जंबुकी (Iodine), तरस्विनी (Fluorine), लोहक (Mangenese), सीस (Lead), रजत (Silver) इ. तत्त्वे अत्यंत सूक्ष्म प्रमाणात आढळतात.

चित्र — २७५



शरीरातील विविध रसायनांची सापेक्ष मात्रा

यापैकी केवळ तीन तत्त्वे मुक्तावस्थेत (free slate) आढळतात. रुधिरामध्ये भूयाती व जारक आणि आंत्रामध्ये किण्वन विधेपासून निघालेला उदजन या व्यतिरिक्त इतर तत्त्वे विविध रासायनिक संयुतांच्या

स्वरूपातआढळतात. त्यांचे १) प्रांगारीय (organic) व २) अप्रांगारीय (inorganic) असे दोन मोठे भाग पडतात.

निसर्गात आढळणारी प्रांगारीय संयुते. — १. प्रांगोदीय, २. प्रोभोजिन ३. वपा, व सांद्रव (starch) व इतर होत.

१) प्रांगोदीय (carbohydrate)

हे मुख्यतः वनस्पतीत आढळतात. वायूतील प्रज$_2$ पासून भासंश्लेषण विधेने हे तयार होतात व वनस्पतीत साठून राहतात. मंड, मधुम (glucose), फलधू (fructose), दुग्धम (lactose) हे प्रमुख होत. प्राण्यांच्या शरीरात मधुम व मधुजन (glycogen) हे दोन मुख्यत्वे आढळतात. मधुमक्षारीय विलीयनात शुल्बारी व इतर काही तत्त्वांचे विऱ्हासन (reductiсn) करते. याचा उपयोग फेहलिंग किंवा बेनेडिक्टच्या मूत्रातील साखरेच्या परीक्षेत करून घेतात. मधुमेह एक शर्करेय (monosaccharide — $C_6H_{12}O_6$) आहे. शरीरात याचे विघटन होऊन द्विशर्करेय (disaccharide— $C_{12}H_{22}C_{11}$) आणि पुरुशर्करेय (polysaccharine— $C_6H_{10}O_5$) बनतात.

दुग्धम दुधात असते. प्रकिण्वामुळे (yeast), अम्लामुळे दुधात दुग्धिकाम्ल (lactic acid) बनते व त्यामुळे दूध नासते.

मंड (starch) वनस्पती जगामध्ये सर्वदूर पसरलेले आढळते. विशेषतः धान्य (cereal), फल, मूल, कंद यात जास्त असते. मंड व कोशाधु (cellulose) यांचे एकांतरेण (alternate) संकेंद्रित थर मिळून मंडाचे सूक्ष्म कण बनतात. हे पाण्यात उकळल्यास हे थर फुगून फुटतात, व आतील मंडाचे श्लिषिवत (gelatinous) विलीयन बनते.

मधुजन, प्राण्यांच्या पेशीत व यकृतात साठलेले असते. शरीराला जेव्हा मधुमाची आवश्यकता भासते तेव्हा यकृतातील मधुजनेद (glycogenase) या विकराच्या साह्याने त्याचे त्रोटन होऊन मधुम बनते व रुधिरात मिसळून शरीरभर पसरते. पेशीतील मधुजनाचे त्रोटन होऊन दुग्धिकाम्ल व नंतर प्रज$_2$ व जल बनतात.

२) वपा

ही प्राण्याच्या शरीरात काही विशिष्ट ठिकाणी साठलेली असते. काही वनस्पतींमध्ये ही फार मोठ्या प्रमाणात साठलेली असते. प्राण्याला हिचा अन्न व इंधनम्हणून उपयोग होतो. याशिवाय जीवती क, घ, ट इ. जीवतींना वाहन (vehicle) म्हणूनही हिचा उपयोग होतो.

प्रमुख वपा तीन आहेत— १) म्रक्षि (olein), २) ताली (palmitin) व ३) वसी (steatin) स्नेहाम्ल व मधुरव (glycerol) यांच्या संयोगाने वपा बनते. अम्ल व विमेदेह विकरामुळे वपा जलाशी संयुक्त होऊन तिचे मधुरी (glycerin) व स्नेहाम्ल बनतात. याचप्रमाणे वपा जेव्हा दह क्षारकाशी (caustic alkali) संयुक्त

होते तेव्हा वपेचे विघटन होऊन (split) मधुरी व स्वफेन (soap) बनतात. या विधेला स्वफेनकरण (saponification) म्हणतात. वपायुक्त अन्नाचे प्रचूषण असेच होते.

उष्ण व आर्द्र वातावरणात वपा दुर्वासित (rancid) होते. कारण येथे वपेचे थोड्या अंशाने जलांशन (hydrolysis) होऊन घृतिकाम्लासारखे (butyricacid) उत्पत (volatile) अम्ल बनते व त्याला दुर्वास येतो.

प्रनिलंब (emulsion) स्वरूपातही वपा शरीरात आढळते. वपेचे हे भौतिक स्वरूप होय. वपा अत्यंत सूक्ष्म बिंदूत विभाजित होते व हे प्रनिलंब पाण्यात तरंगते. उदा. दुग्ध.

प्रोभूजिन (protein)

प्रोभूजिन हे प्राण्याच्या शरीरातील महत्त्वाचे द्रव्य होय. जीवनाचा हे पायाच आहे. प्रांगार, उदजन, जारक, भूयाती व शुल्बारी यांचे प्रोभूजिन हे अत्यंत जटिल संयुत होय. शरीरातील प्रत्येक ऊतीत हे आलग तरल स्वरूपात आढळते. अन्नातील प्रोभूजिनामुळेच शरीरातील प्रोभूजिन बनते. परंतु दोहोंचा निबंध भिन्न असतो. अन्नातील प्रोभूजिनावर पचनक्रिया घडून तिक्तिकाम्लासारख्या सरल द्रव्यात त्याचे रूपांतर होते व त्यापासून शरीरातील कोशा आपले विशिष्ट प्रोभूजिन तयार करतात.

अ) श्वेती (albunin)— जलामध्ये याचे श्लेषाभीय (colloidal) विलयन होते. उष्णतेने याचे आतंचन होते. उदा. लसिश्विती, (serum albumin), अंडश्वेती (egg albumin), दुग्धश्वेती (lactalbumin) इ.

आ) आवर्तुली (globulin)— हे श्वेतीसारखेच असतात. यांचेसुद्धा उष्णतेने आतंचन होते. उदा. लसिआर्तुली (serum globulin), अंडआवर्तुली (egg globulin), तंत्वीजन (fibrinogen), अंडपीत (vitelin), पयोभूजिन (casenogen) इ.

प्रोभूजिन जलांशन (hydrolysis)

प्रोभूजिन द्रव्यांचे उष्णता, अम्ल, अल्क किंवा अभिपाचीसारख्या विकराने जलांशन होते. तेव्हा क्रमाने खालील द्रव्ये निघतात, समप्रोभूजिन (metaprotein) प्रोभूजधू (proteoses), पाचा (peptone), पुरुयाचेप (polypeptide) व तिक्तिकाम्ल (amino acid). प्रोभूजिन पदार्थांच्या पचनानंतर त्यांचे तिक्तीकाम्लात रूपांतर होते व त्याच स्वरूपात ते प्रचूषिले जातात.

खंड १० : अध्याय ४

काही भौतिक क्रिया

१) वात्ती प्रसारण (diffusion of gases)

दोन वाती एका संवृत अवकाशात (closed space) आल्यास त्यांचे एक समांग मिश्रण (homogeneous) तयार होते. या वाती त्यांच्या घनतेच्या वर्गमूळाशी विलोमक्रमेण (inversely) प्रसारतात. याचे कारण वातीतील व्यूहाणू सतत गतिमान असतात. क्लोमातील व रुधिरातील वातींचा याच तत्वावर विनिमय होतो.

याच तत्त्वावर दोन विलीयनांचे समांग मिश्रण होते. लवणविलेयनाचे तलावर जल सोडले असता त्यांचे दोन स्तर होतील. पण काही वेळाने लवण अयन सर्व मिश्रणात सम प्रमाणात मिसळतील.

२) आसृती (osmosis)

दोन विलीयने चर्मपत्रासारख्या (parchment paper) एखाद्या कलेने विभक्त ठेवल्यास थोड्या वेळानंतर विलेय अयन दोन्ही भागी सम प्रमाणात आढळतील मध्यात्पारण करणाऱ्या या द्रव्यांना स्पटाभ (crystaloid) म्हणतात. ज्या द्रव्यांचे व्यूहाणू मोठे असतात. जसे मंड प्रोभूजिन इ. ते मध्यात्पारण करीत नाहीत. त्याना श्लेषाभ (colloid) म्हणतात.

आसृतिनिपीड — एखाद्या कलेमधून होणाऱ्या जल व्यूहाणूच्या मध्यात्पारणाला आसृती म्हणतात. जल आपल्याकडे ओढून घेण्याच्या शक्तीला आसृतीनिपीड म्हणतात.

३) व्याश्लेषण (dialysis)

कलेमधून होणाऱ्या मध्यात्पारणाने एखादे द्रव्य जेव्हा इतर द्रव्याहून भिन्न होते तेव्हा त्या विधेला व्याश्लेषण म्हणतात.

४) पावन (filtration)

दोन बाजूकडील केवळ निपीडांच्या अंतरामुळे एखादे विलीपन जेव्हा कलेमधून मध्यात्पारण करते तेव्हा त्या क्रियेला पावन म्हणतात.

५) वेध्यता (permeability)

एखाद्या विलेयनाला आपल्यामधून एका बाजूकडून दुसऱ्या बाजूकडे जाऊ देण्याच्या या गुणधर्माला वेध्यता म्हणतात.

६) प्रवृत्त्यप्रचूषण (selective absorption)

प्रयोग शाळेतील निर्जीव कला, व शरीरातील सजीव कला यांच्या कार्यात भिन्नता असते. सजीव कलेमुळे प्रवृत्त्य क्रिया घडून येते. यामधून काही द्रव्ये घेतली जातात तर दुसरी नाकारली जातात. या गुणधर्माला प्रवृत्त्य प्रषचूण म्हणतात. जसे, वृक्कामध्ये दिसून येते.

७) तलातती (surface tention)

द्रवातील व्यूहाणूमध्ये परस्पराबद्दल अती आकर्षण असते. प्रत्येक व्यूहाणू आत केंद्राकडे खेचला जात असतो. म्हणूनच एखादा पाण्याचा, तेलाचा किंवा मधाचा थेंब खाली टाकताच गोल स्वरूप घेतो. द्रवाच्या तलावरील व्यूहाणूला आत खेचण्याच्या शक्तीला तलातती म्हणतात. द्रवरूपकोशा प्ररसात अनेक रासायनिक विलेयने असतात. त्यातील काही तलातती वाढवणारी तर काही कमी करणारी असतात. म्हणून वपा किंवा तैलोद तलाकडे गोळा होते.

८) अधिचूषण (absorption)

जेव्हा द्रवाचा एखाद्या तलाशी स्पर्श झालेला असतो तेव्हा त्यातील विलीन द्रव्ये त्या तलावर संकेद्रित होतात. विकर श्लेषाभ आहेत. त्यांच्यामुळे जे पचन होते त्यावेळी हे विकर तलावर गोळा होऊन जास्तीत जास्त अन्नाचे पचन करतात.

९) विकर (enzyme)

सर्व सजीवांमध्ये अनेक क्लिष्ट रासायनिक क्रिया पूर्णपणे व अत्यंत थोड्या वेळात घडून येतात. उदा. खाल्लेल्या अन्नाची एक दिवसात विष्ठा बनणे. अशी पूर्ण व त्वरीत क्रिया देहाबाहेर कोणत्याही सुसज्ज प्रयोग शाळेत घडून येणे अशक्य आहे. विकर नावाच्या श्लेषाभ, प्रांगारीय, आवेजकांच्या (colloid organic catalyst) केवळ सान्निध्याने ही क्लिष्ट क्रिया अल्पावधीत होऊ शकते. विकर जसेच्या तसे राहतात. या क्रियेत ते काहीही भाग घेत नाहीत. हे कोशाबाह्य उदा. विविध उदासर्ग, पाचकरस इ. व कोशांतर्गतही असतात. उ. शाकाणू अंतर्गत विकरामुळे दूध नासणे, मरणोत्तर देहामध्ये पूयन (putrefaction) घडून येणे इ. कोशापासून हे विकर निराळे काढता येतात किंवा त्याचे स्फटनही (crystalisation) होऊ शकते.

रासायनिक क्रियेवरून त्यांचे वर्गीकरण करतात. विकृत्याला एद (ase) हा प्रत्याय लागून त्याचे नाव तयार होते. जसे, मंडेद, प्रोभूजेद विमेदेद (amylase-protease, lipase) इ.

अ) जलांशिक (hydrolytic), आ) आतंची (coagulating), इ) जारण (oxydising), ई) प्रऱ्हिसक (reducing) इ.

अनुकूल तपमानात यांची क्रिया उत्तम चालते. तसेच प्रत्येक विकरासाठी विकृत्याच्या माध्यमाची समुसंख्या म्हणजे अम्लता अथवा क्षारीयता विशिष्टच असली पाहिजे. काहीची अम्ल तर काहींची क्षारीय माध्यमातच क्रिया होते.

वरील सर्व क्रियांचा दैहिक व्यापारामध्ये फार मोठा भाग असतो. देहामध्ये अनेक तरल द्रव्ये, विविध कलांनी विभक्त झालेली असतात. जसे, केशालांच्या अंतच्छदाने रुधिर व लसिका, वृक्कातील नलिकांच्या अधिच्छदाने मूत्र व रुधिर, उदासर्गी ग्रंथींचा अधिच्छद व रुधिर, पचनपथाच्या भित्तीमुळे पाचित अन्न व रुधिर वाहिन्या व पयोलसिनी विभक्त होतात. वर उल्लेखिलेल्या भौत रासायनिक नियमाप्रमाणे ऊतिरस व लसिका, मूत्र व इतर उत्सर्जन, अन्नाचे प्रचूषण इ. महत्त्वाच्या दैहिक क्रिया घडून येतात.

१०) उद्दीप्यता (excitability, irritability)

एखाद्या बाह्य उद्दीपनाला (stimulus) आपल्यामधील काही परिवर्तनाने प्रतिचार (response) करणे ही सजीवामधील एक सहज (inherent) प्रवृत्ती आहे. हे उद्दीपन भौतिक क्रिया रासायनिक स्वरूपाचे असते.

प्रतिचार घडून येण्यासाठी उद्दीपनामध्ये एक विशिष्ट चंडता (intensity) असावी लागते. या विशिष्ट चंडतेला दहेली चंडता (threshold stimulation) म्हणतात. यामुळे घडून येणारा प्रतिचार म्हणजे सजीवामध्ये घडणारे चयापचयामधील परिवर्तन होय. एकच उद्दीपन विशिष्ट ऊतिमध्ये विशिष्ट प्रतिचार घडवून आणते. उदा. पेशीमध्ये आकुंचन तर ग्रंथीमध्ये उदासर्जन.

यापैकी विद्युत उद्दीपन सोईस्कर असते. कारण याने ऊतीला उपघात (damage) पोचत नाही व याची पुनरावृत्ती करता येते.

खंड ११

श्वसन संहती

खंड ११ : अध्याय १

श्वसन संहती

भ्रौणविकास

गंधांगाचे उत्तर टोक म्हणजे नासागुहा होय. गंधांगे प्रथमच अनेक अंधगर्त (blind pits) असतात. प्रथम या मुखगुहेत उघडतात. पुढे तालूमुळे नासा व मुखगुहा भिन्न होतात. त्यामुळे गंधांगे नासागुहेतच मर्यादित होतात. नासागुहेच्या बाह्य ऊतीमधून उद्वर्ध निघून बाह्य नासाछिद्रे व उत्तर ओष्ठ बनतात. नासागुहाभित्तीवरील श्लेष्मकलेच्या भंजापासून शंखाकृती अस्थी (turbinate) तयार होतात. यामुळे श्लेष्मकलेचे क्षेत्र वाढते. या श्लेष्मकलेचे पोकळ उद्वर्ध भोवतालच्या अस्थीत घुसतात व अशारीतीने परिनासाकोटरे (paranasal sinuses) उत्पन्न होतात.

श्वसन संहतीचा अधर भाग ग्रसनीच्या अग्र व अधर भागापासून निघणाऱ्या एका उद्वर्धापासून निघतो. हा उद्वर्थ म्हणजे श्वासनालकुडम (tracheul bud) होय. हा पुढे ग्रसनी व निगलापासून विभक्त होतो; पण उत्तर भागी मात्र ग्रसनीशी संतत असतो. याच्या अधर भागी क्लोमकुडमयुग्म निघते. या कुडमाचे दक्षिण भागी तीन पाली (lobe) व वाम भागी दोन पाली बनतात. कुडमांच्या पुढे अनेक शाखा, उपशाखा बनतात. कुडमाच्या स्तंभापासून क्लोममूल, त्यांच्या शाखा, उपशाखांपासून क्लोमनाल व नलिका बनतात. या सूक्ष्म नालिकांच्या अंती अती पातळ वायूकोश (alveolus) बनतात. व यांच्याभोवती केशिकांचे दाट जाल बनते. ही सर्व क्लोमऊती देहगुहेत (caelomic cavity) घुसते व अशारीतीने क्लोमाभोवती परिक्लोमगुहा तयार होते. याचवेळी उरःप्राचीर तयार होऊन वक्षगुहा व उदरगुहा भिन्न होतात.

श्वासनालकुडमाच्या उत्तराग्राभोवतालच्या ऊतीमधून भंज उत्पन्न होऊन त्यापासून कंठपिधान (epiglottis), विशिष्ट पेशी, व कास्थीपासून घोषित्र (larynx) उद्भवते. शेष भागातून आंग्ल C आकाराची कास्थीवलये श्वासनालाच्या भित्तीत अंतर्भूत होतात. त्यांच्यामुळे श्वासनाल नेहमी सुषीर (patent, hollow) राहतो.

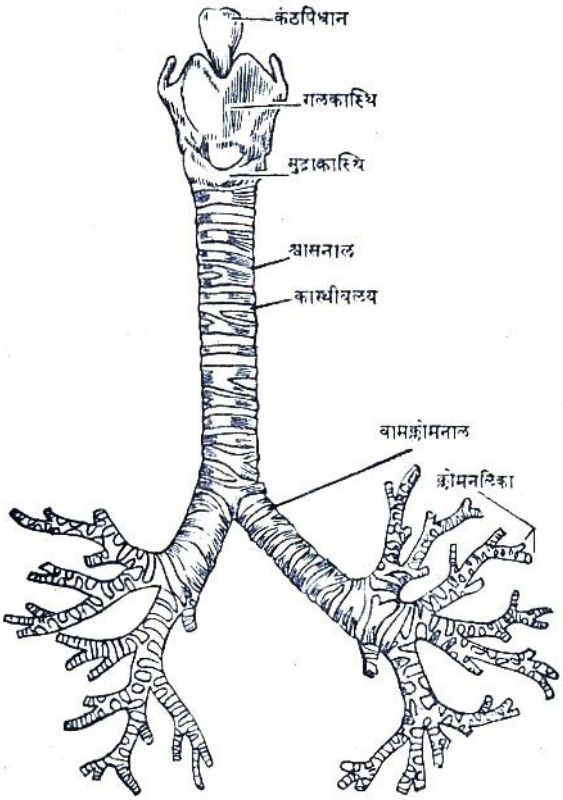
खंड ११ : अध्याय २

श्वसनांगे

श्वसन हे सजीवतेचे मुख्य लक्षण असून जीवांचे त्याशिवाय क्षणभरही चालणार नाही. एकवेळ ते अन्नपाण्यावाचून काही काळ जगतील; पण श्वसनाभावी त्यांना त्वरीत मृत्यू येईल. सजीव प्राणी व ते ज्यात

राहतात ते माध्यम किंवा पर्यावरण यात होणारा वातिविनिमय म्हणजेच श्वसन होय. मानवाभोवती वायूचे आवरण आहे व त्या वायूत त्याच्या जीवक्रियेस (vital process) अत्यंत आवश्यक असणारा तारक असतो.

चित्र – २७६

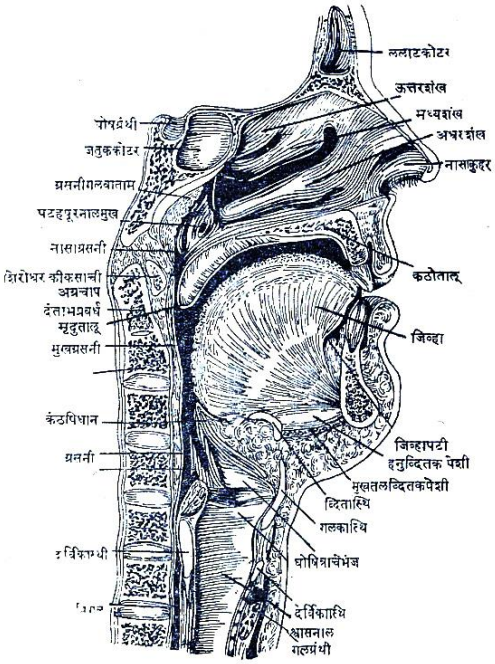


घोषित्र श्वासनाल व क्लोमनालांतील कास्थि

जीवक्रिया म्हणजेच चयापचय होय. या क्रियेत सजीव कोशात अनेक रासायनिक परिवर्तने चालू असतात. वायूतील जारक कोशा प्ररसात घेतला जातो. या जारण क्रियेमुळे प्ररसातील काही द्रव्यांचे त्रोटन होऊन (breakdown) काही क्षेप्पसृष्ट निर्माण होतात. शिवाय उष्मा व ऊर्जा उत्पन्न होते. ही ऊर्जा सजीवाना त्यांच्या अनेकविध कर्मण्यतासाठी (activity) फार आवश्यक असते. या क्षेप्प सृष्टामध्ये प्रज$_2$ हा प्रामुख वाती असतो. हा वाती श्वसन क्रियेत बाहेर टाकून दिला जातो.

या प्रकारची श्वसनक्रिया मानवी शरीरात चालते. हे पूर्वी माहीत नव्हते. याविषयी अनेक वाद होते. हा शोध प्रथम अँटॉइनी लॅव्हेंट लॅव्हॉइसिपर नावाच्या फ्रेंच शास्त्रज्ञाने १८ व्या शतकात लावला. या प्रकारच्या जटिल श्वसनक्रियेला विविध श्वसनांगांच्या साह्याने बनलेल्या श्वसन संहतीची आवश्यकता असते. मानवात या संहतीमध्ये खालील अंगांचा समावेश होतो. नासागुहा, मुखगुहा, ग्रसनी घोषित्र श्वासनाल, क्लोमनाल, क्लोमयुग्म, इ. प्रधान अंगे, व पर्शूयुग्मे, अंतरापर्शू पेशी, व उरःप्राचीर ही साह्यकारी श्वसनांगे होत.

चित्र – २७७



नासा, मुख ग्रसनी व घोषित्र उभाछेद

१) नासागुहा

येथूनच वायू श्वासमार्गात शिरतो. एका उभ्या पटीने हिचे दोन भाग झाले आहेत. यांचा अंतर्भाग पक्ष्मल श्लेष्म कलेने वेष्ठलेला असतो. हे पक्ष्म व नाकातील केस वायूबरोबर आत शिरणाऱ्या धुळीच्या कणाना प्रतिबंध करतात. श्लेष्म कलेखाली असणाऱ्या रुधिर वाहिन्यांच्या दाट जालामुळे व गुहेच्या आजूबाजूस असणाऱ्या कोटरामुळे यातून पुढे जाणारा वायू उष्ण व आर्द्र होतो व त्यामुळे क्लोमांना हानी पोचत नाही. म्हणून नेहमी नाकानेच श्वास घ्यावा तोंडाने घेऊ नये; कारण तोंडामध्ये अशी योजना नसते. नासागुहेच्या उत्तर भागी गंधचेतांचे दाट जाल असते. त्यांच्यामुळे आत शिरणारा वायू शुद्ध का अशुद्ध हे गंधावरून समजते. नासागुहा पश्चबाजूने ग्रसनीत उघडते.

२) मुखगुहा

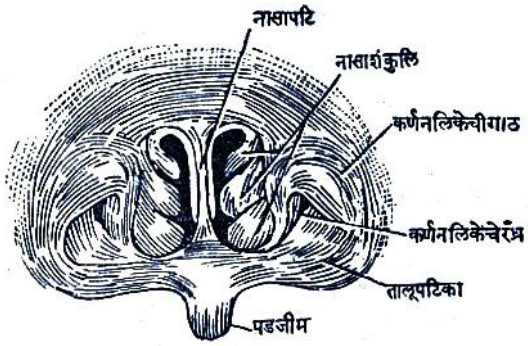
वास्तविक पाहाता मुखगुहा पचनपथाचा आरंभ होय. परंतु मुखगुहेची पश्चबाजू ग्रसनीशी संतत असल्यामुळे उघड्या मुखातूनसुद्धा श्वसन होऊ शकते. पण ते सदोष होय.

३) ग्रसनी

नासा व मुखगुहेच्या पश्चभागी असणाऱ्या कोटराला ग्रसनी म्हणतात. उत्तरभागी दोन्ही बाजूस मध्यकर्णांतून येणाऱ्या पटहपूरनाल (eustachian tube) उघडतात. या रचनेमुळे मध्यकर्ण गुहेत आकस्मिक वायूनिपीड वाढल्यास जसे, बाह्य वातावरणात एखादा स्फोट होणे, त्यातील वायू या नालद्वारा ग्रसनीत जातो व म्हणून मध्यकर्ण गुहेला हानी पोचत नाही. सर्दीमुळे किंवा इतर संसर्गामुळे घशाला सूज

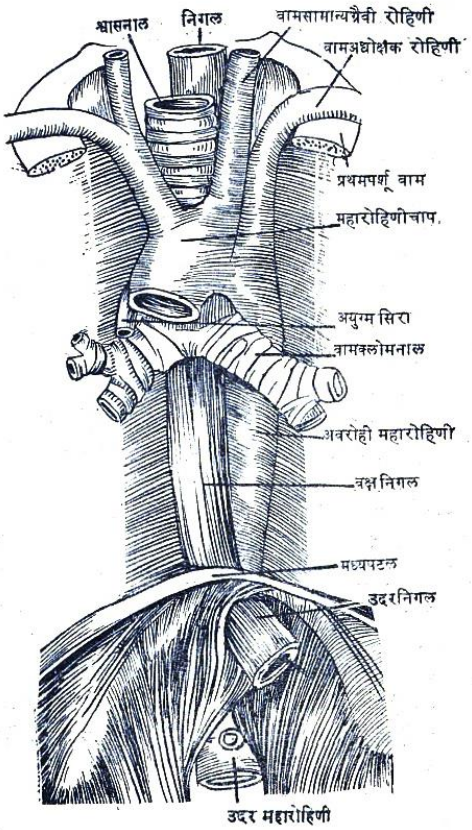
आल्यास, ही सूज या नालद्वारा मध्यकर्ण गुहेत पोचते व म्हणून त्यावेळी कानांनी कमी ऐकू येते. दोन्ही पार्श्वभागी गलवाताम (tonsil) नावाच्या लसिकाप्रगंड असतात. ग्रसनीच्या खाली घोषित्र असते.

चित्र – २७८



नासाग्रसनी अग्रस्वरुप

चित्र – २७९



निगल, श्वासनाल व महारोहिणी

४) घोषित्र

ग्रसनी व घोषित्र यामध्ये कंठद्वार (glottis) नांवाचे रंध्र असते. येथे घोषित्र बसविले आहे. यातील घोषतंत्री (vocal cords) मधून वायू खाली श्वासनालात जातो.

५) श्वासनाल (trachea)

हे १० शमा लांब असलेले नाल निगलाच्या (sophagus) अग्रभागी असते. याच्या भित्तीमध्ये पश्चभागी अपूर्ण अशा आंग्ल C आकाराच्या लंब गोल १५-२० कास्थीवलयांचा आधार दिलेला असतो. ही कास्थीवलये निगलाच्या बाजूस अपूर्ण असल्यामुळे निगलातून घास खाली उतरताना हा अपूर्ण भाग दबला जाऊन निगलाचा व्यास वाढतो व मोठा घाससुद्धा खाली उतरतो. यांच्यामुळे श्वासनालेला बरीच प्रत्यास्थता प्राप्त होते. यामुळे ग्रीवेची कशीही हालचाल झाली तरी त्याचा ताण खाली क्लोममूलावर पडत नाही. श्वासनालेला पक्ष्मलश्लेष्म कलेचे अंतच्छद असते. यांतील ग्रंथीमधून नेहमी श्लेष्माचे उदासर्जन होत असल्यामुळे श्वासाबरोबर चुकून आत शिरलेले धुळीचे कण त्यात अडकून पक्ष्मांच्या साह्याने बाहेर फेकले जातात.

६) क्लोमनाल (bronchus)

अधर भागी श्वासनाल दुभागून पंचम वक्षकीकसतलावर दोन क्लोमनाल होतात. प्रत्येक बाजूचे क्लोमनाल क्लोममूलातून क्लोमात शिरते. दक्षिण क्लोमनाल मोठा, आखुड व सरळ असतो. यामुळे श्वासनालातून आत शिरलेली एखादी वस्तू दक्षिण क्लोमात जाण्याचा संभव अधिक असतो. यांची रचना श्वासनालाप्रमाणेच असते. परंतु यातील कास्थीवलये पूर्ण असतात. क्लोमात शिरताच एखाद्या वृक्षाप्रमाणे त्यांच्या शाखा, उपशाखा होतात. बारीक अंत्यशाखांना क्लोमनलिका म्हणतात (bronchiole). या नालिकांचा शेवट अनेक गर्तात (alveoli) होतो. या अनेकानेक गर्तानीच क्लोमऊती बनते.

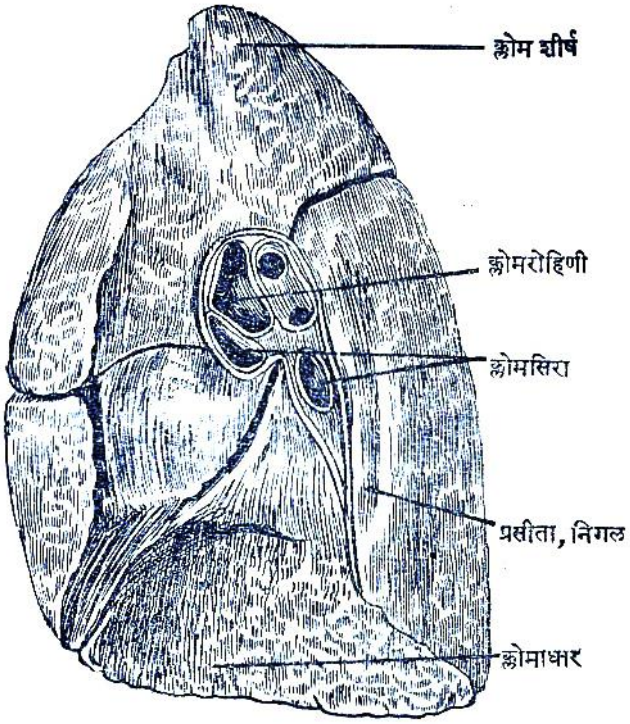
७) क्लोममूल

क्लोमांच्या अभिमध्य मध्यावर क्लोममूल असते. यात क्लोमरोहिणी दोन किंवाअधिक क्लोमसिरा, चेता, लसिका वाहिन्या व लसिका प्रगंड असतात. यामुळे क्लोम श्वासनाल व हृदयाला जोडलेले असते.

८) क्लोम

हे श्वसनाचे मुख्य अंग होय. प्रत्येक बाजूस एक अशी वक्ष गुहेमध्ये असून मध्यावकाशपटीने विभक्त झालेली असतात. क्लोमातील द्रव्ये हलके, मृदु व छिद्रिष्ट असते. ते पाण्यात टाकले असता तरंगते व चिमटीत दाबले असता तडतडते. कारण त्यातील असंख्य वायूगर्तामये वायू कोंडलेला असतो. भ्रूणाचे क्लोम पाण्यात बुडते. कारण त्यात वायू नसतो. ते प्रत्यास्थ असते. वक्ष गुहेतून बाहेर काढताचप्रत्याकर्षते (retract). कारण क्लोम गर्तातील वायूनिपीड व बाह्य वायूनिपीड समान होतो. पण क्लोमगतीमध्ये प्रत्यास्थऊती विपूल असल्यामुळे ते प्रत्याकर्षते.

चित्र – २८०



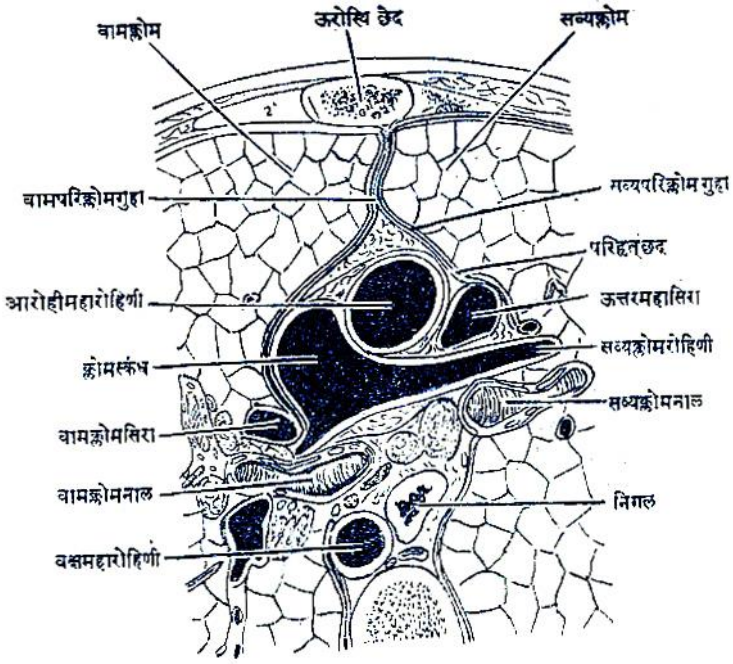
क्लोम सव्य, अभिमध्य स्वरूप

क्लोम शंक्वाकार असून वर निमुळते शिर (apex) व खाली पसरट आधार (base) असतो. शीर्ष वक्षगुहेबाहेर, प्रथम पर्शूच्या थोडे वर गेलेले असते. क्लोमाधार उरःप्राचीरावर बसलेला असल्यामुळे खालून न्युब्ज असतो. दक्षिण क्लोम मोठे असून त्याला तीन पाली असतात. वाम क्लोम लहान असून त्यात दोन पाली असतात. कारण येथे हृदयाने बरीच जागा व्यापलेली असते.

९) परिक्लोम (pleura)

वक्षगुहेमध्ये ज्या पोकळीत क्लोम सामावलेले असते त्यास परिक्लोमगुहा म्हणतात. हिच्या आतील भागावर व क्लोमांच्या बाह्य भागावर एका पातळ चिवट व अभेद्यकलेचे आवरण असते. पहिल्यास पार्श्व परिक्लोम व दुसऱ्यास अंतस्त्य परिक्लोम कला म्हणतात. या दोन्ही कला एकमेकींशी संलग्न असून अभेद्य असतात. या गुहेत थोडा द्रव असतो त्यास परिक्लोम द्रव म्हणतात. क्लोमाचा संकोच व विस्तार होताना या द्रवामुळे घर्षण होत नाही. याचा अभ्यंजनासारखा उपयोग होतो. या अभेद्य परिक्लोमगुहेत वायू नसतो. शून्यक किंवा ऋणनिपीड असतो. क्लोम गर्तामध्ये वायुमंडलनिपीड (atmospheric) व बाहेर गुहेत ऋणनिपीड असल्यामुळे क्लोम सर्व परिक्लोमगुहाभर फुगलेले असते. परिक्लोमगुहेला किंवा क्लोमगर्ताला अपघाताने किंवा बुद्ध्या छिद्र पडल्यास बाह्य वायू गुहेत शिरतो व अंतर्बाह्य निपीड समान होतो. पण क्लोमांच्या प्रत्यास्थतेमुळे त्यांचे संकोचन होते व ते लहान बनतात.

चित्र – २८१

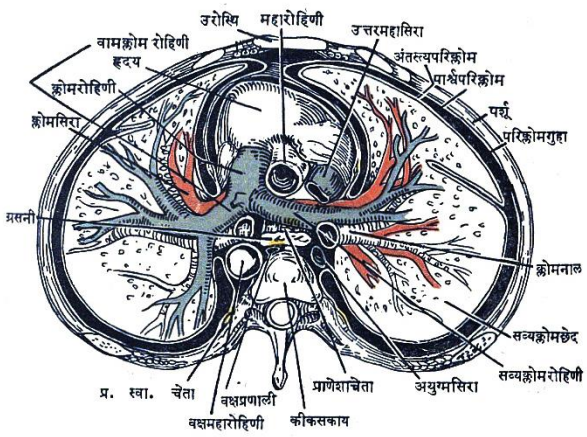


परिक्लोमगुहा
अनुप्रस्थच्छेद

१०) क्लोमगर्त

क्लोमनालिकांच्या सूक्ष्म शाखेच्या अंती क्लोमगर्ता नावाची वायूने भरलेली पोकळी असते. गर्तेला आतून अत्यंत पातळ अंतच्छदाचेः आवरण असते. गर्तेच्याभित्ती पातळ प्रत्यास्थ ऊतीच्या बनलेल्या असून त्यात रोहिण्यांत व सिरारंभ केशिकांचे दाट जाल असते. गर्तातील वायू व केशिकातील रुधिर यांच्यातील वातिविनिमय केवळ या गर्तातच चालतो.

चित्र – २८२

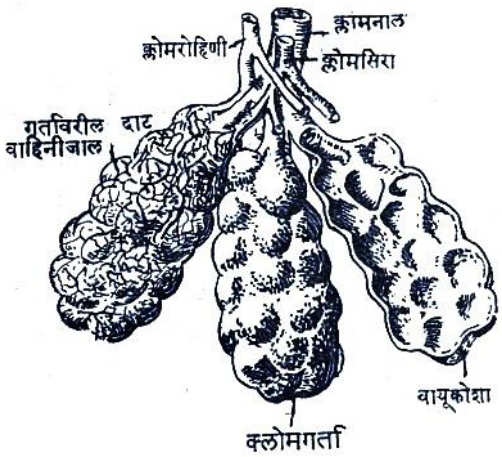


परिक्लोमगुहा

११) श्वसन केंद्र

श्वसनक्रियेचे नियंत्रण करणारे श्वसन केंद्र मस्तिष्क पुच्छात असते. रुधिरात होणाऱ्या रासायनिक परिवर्तनामुळे या केंद्राचे उद्दीपन होते. उदा. भीती, राग, सुख, वेदना इ. भावनांमुळे श्वसनक्रिया त्वर्य होते. काही व्याधींमधे हे निष्क्रिय बनते, व श्वसन थांबते. परंतु एक केंद्र सोडून श्वसन कलाविन्यासाची इतर सर्व अंगे शाबत असतात. म्हणून कृत्रिमरीत्या यंत्राने श्वसन चालू ठेवता येते.

चित्र – २८२



क्लोमगर्ता

खंड ११ : अध्याय ३

काही क्रिया

१. श्वसनक्रियेचे प्रतिक्षेप आत्मनियमन (reflex self regulation)

निश्वसनाच्या (inspiration) वेळी क्लोमगर्ताभित्तीतील प्राणेशाचेताचे अभिवाही चेतातंतू उद्दीपित होतात. ही प्रेरणा श्वसन केंद्रात पोचते. परिणामतः सर्व श्वसनपेशींचे शिथिलन घडते व त्यामुळे उच्छवसन घडते. या उच्छवसनाच्या वेळी प्राणेशाचेताचे दुसरे अभिवाही चेतातंतू उद्दीपित होतात व श्वसन केंद्रद्वारा श्वसनपेशींचे प्रतिक्षेप आकुंचन घडवतात व त्यामुळे निश्वसन घडते. अशाप्रकारे निश्वसनोच्छवसनक्रिया एकांतरेण आयुष्यभर सुसूत्र चालू राहते.

२. श्वसनक्रियेतील प्रतिक्षिप्त परिवर्तने

कोठेही चर्मातील संवेदी चेतांचे थोडे उद्दीपन झाल्यास श्वसनक्रिया त्वरण पावते. पण हेच उद्दीपन जास्त असल्यास उदा. अंगावर अतिशीत पाणी फेकल्यासश्वसनक्रिया अकस्मात अल्पकाळ थांबते. त्याचप्रमाणे रुधिरातून काही रासायनिक वाहू लागल्यास उदा. रुधिरात प्रज$_2$ जास्त प्रमाणात असल्यास, वाहिनीभित्तीतील चेतातंतू उद्दीपित होतात व श्वसन त्वरण पावते.

श्वसनपथातील श्लेष्मकलेचा संताप झाल्यास प्रतिक्षिप्त संरक्षी क्रिया घडून येते. जसे, द्रव तिक्तातु (ammonia) मध्ये कापसाचा बोळा भिजवून अकस्मात नाकाशी धरल्यास, नासाश्लेष्मल कलेतील चेतातंतू तीव्र संतापित होतात व श्वसन अकस्मात बंद पडते, कंठद्वार बंद होते व याप्रकारे उग्र द्रव्य क्लोमात शिरण्यास प्रतिबंध होतो. सौम्य संताप झाल्यास शिंक येते. जसे, तपकीर ओढणे. या रीतीने ते द्रव्य बाहेर फेकले जाते. घोषित्र किंवा श्वासनालेच्या श्लेष्मकलेचा संताप झाल्यास खोकला येतो व त्यामुळे संतापी द्रव्य बलाने बाहेर फेकले जाते.

अ) शिंक–खोकला : हे येण्याच्या अगोदर कंठद्वार बंद होते व श्वसपेशींचे तीव्र संकोचन होते. याचा परिणाम क्लोमातील वायूत उच्च निपीड उत्पन्न होतो व नंतर कंठद्वार अकस्मात सताड उघडते व क्लोमातील वायू शिंकेत नाकातून व खोकला मुखातून बलाने बाहेर पडतो.

आ) हास्य : हास्य करतेवेळी कंठद्वार उच्छवसनाच्या वेळी एकांतरेण संवृत (बंद) व विवृत (उघडे) होते. म्हणून हास्य थांबून थांबून होते.

इ) हुंदके (sob) : या क्रियेच्या वेळी वरचीच क्रिया निश्वसनाच्या वेळी होते.

ई) उसासे टाकणे (sigh) किंवा जंभा–जांभई देणे (yawn) यावेळी जबड्याच्या व इतर अवयवांच्या पेशी ताणल्या जातात आणि बलाने दीर्घ निश्वसन होते. ही क्रिया भावनाप्रधान असते. आळसामुळे वाढलेले सिरारुधिर गभीर निश्वसनामुळे शुद्ध करण्याचा हा प्रयत्न असावा.

उ) घोरणे (snore) : या क्रियेत श्वसनाच्या वेळी मृदु तालूत आवेपने उत्पन्न होतात व त्यामुळे उच्छवसनाच्या वेळी विचित्र ध्वनी निघतात.

ऊ) उचकी (hiccup) : यावेळी आमाशयातील काही संतापामुळे उरःप्राचीरांचे अकस्मात आकुंचन होऊन निश्वसन होऊ लागताच कंठद्वार मध्येच बंद होते. त्यामुळे एक विशिष्ट प्रकारचा ध्वनी निघतो.

रुधिरप्रदाय

अवरोही महारोहिणीपासून निघणाऱ्या क्लोम रोहिण्याद्वारा क्लोमांना शुद्ध रुधिराचा पुरवठा होतो. यांना अशुद्ध रुधिरप्रदायही असतो. हृदयाच्या दक्षिण प्रवेश्मापासून निघणाऱ्या क्लोमरोहिणीद्वारा अशुद्ध रुधिर जारणासाठी क्लोमयुग्मात जाते. तेथे जारकित झालेले रुधिर चार क्लोमसिराद्वारा हृदयाच्या वामअलिंदात येते, व तेथून सामान्य परिवहनात जाते.

चेताप्रदाय

प्राणेशाचेता व प्रथम स्वायत्तचेता संहतीतून क्लोमाना चेताप्रदाय होतो. यांचे तंतू श्वासनलिका बरोबरच क्लोमगर्तात जातात व तेथील पेशींना प्रेरक तंतू व श्लेष्मल कलेला संवेदी तंतू पुरवतात.

खंड ११ : अध्याय ४

श्वसन

श्वसनाचा उद्देश शरीरातील कोशाना ज$_२$ चा पुरवठा करून त्यांच्यामधून प्रज$_२$ काढून टाकणे हा आहे. ही क्रिया दोन प्रकारांनी होते.

अ) बाह्य श्वसन

यामध्ये क्लोमगर्तातील वायू व गर्ता भित्तीकेशिकातील अशुद्ध रुधिर यामध्ये वातिविनिमय होतो. ररुकोमधील प्रांगार शोणवर्तुलीशी गर्तावायूतील जारकाचा संयोग होऊन जारशोणवर्तुली तयार होते व मुक्त प्रज$_२$ गर्तावायूत दिला जातो. क्लोमगर्तामध्ये होणाऱ्या या वातिविनिमयाला रुधिरजारण असेही म्हणतात. क्लोमगर्ताच्या भित्ति अत्यंत पातळ असल्याने व गर्तावायूतील ज$_२$ चा निपीड केशिकारुधिरातील प्रज$_२$ च्या निपीडापेक्षा अधिक असल्याने ज$_२$ व प्रज$_२$ यांच्यात सहज विनिमय होतो. अशारीतीने जारकित झालेले रुधिर क्लोमसिराद्वारा हृदयात जाते व तेथून सर्व शरीरभर पसरते. तसेच सर्व शरीरातून आलेले अजारकित रुधिर क्लोमरोहिण्याद्वारा जारकित होण्यासाठी क्लोमगर्ताभोवतीच्या केशिकात जाते.

आ) आंतर-ऊती श्वसन

यामध्ये केशिकतीला रोहिणी रुधिर व ऊतिकोशातील प्ररस यामध्ये वातिविनिमय होतो. रुधिरातील जारशोणवर्तुली जेव्हा कोशाच्या सान्निध्यात येते तेव्हा त्यातील जारक सहज मुक्त होऊन कोशाभोवतीच्या ऊतिरसात घेतला जातो. तेथूनतो कोशाप्ररसात घेतला जाऊन त्यातील प्रज$_२$ याच मार्गाने रुधिरात घेतला जातो. कारण शोणवर्तुलीमध्ये ज$_२$ अस्थायी स्वरूपात साठवून ठेवण्याची फार मोठी शक्ती आहे. येथून प्रज$_२$ सिरारुधिरातून बाह्य श्वसनासाठी क्लोमाकडे नेला जातो.

१. श्वसन कलाविन्यास (mechanism)

श्वसन क्रिया चूषांच्याप्रमाणे (suction pump) असते. चूषांचात यंत्राने शून्यक उत्पन्न केला जातो व हा शून्यक भरून काढण्यासाठी पाणी आत शिरते. अगदी हेच तत्त्व श्वसन क्रियेमध्ये गोवलेले आहे.

श्वसनामध्ये निश्वसन व उच्छवसन या क्रिया घडून येतात.

अ) उच्छव्सन

या क्रियेत उरःप्राचीर शिथिल होऊन अधिक उदुब्ज होतो. व त्याचा फुगीर वक्ष गुहेत वर शिरून क्लोमाधाराना वर रेटतो. याचवेळी अंतरापर्शू पेशी व इतर पेशींच्या प्रत्यास्थतेमुळे आणि वक्ष भित्तींच्या भारामुळे उरोस्थीसहित सर्व पर्शू खाली आपल्याजागी येतात व क्लोमाना पुढील बाजूने मागे दाबतात.या सर्वाचा एकत्र परिणाम असा होतो की वक्षगुहेची धारिता कमी होऊन क्लोमयुग्मावर सर्व बाजूने दाब पडून त्यातील वायू बाहेर पडतो व अशाप्रकारे उच्छवसन घडून येते. ही क्रिया निश्चेष्ट असते (passive).

आ) निश्वसन

यातील सर्व क्रिया वरील क्रियेच्या अगदी विरुद्ध असते. उरःप्राचीर संकोचून चापट बनतो व त्याला लागून असणाऱ्या उदरगुहेतील काही अंगांना उदा. यकृत, प्लीहा इ. ना खाली ढकलतो. याचवेळी अंतरापर्शू पेशींच्या संकोचनाने उरोस्थीसहित सर्व पर्शूंसमोर व वरच्या बाजूस वर ओढले जातात. यांचा एकत्र परिणाम असा होतो की वक्षगुहेची पोकळी वाढून तिची धारिता २५०–३०० शमा वाढते. परिक्लोमगुहेत ऋणनिपीड उत्पन्न होतो. तो भरून काढण्यासाठी वक्षगुहाभित्ती क्लोमाना चिकटलेल्या अंतस्त्य परिक्लोमाला बाहेर ओढतात, क्लोम फुगतात व त्यातील गर्ताही फुगतात व त्यात ऋणनिपीड उत्पन्न होतो. तो भरून काढण्यासाठी बाहेरील वायू क्लोमात घुसतो. ही क्रिया सचेष्ट (active) असते.

अशा प्रकारे निश्वसनोच्छवसनाची ही क्रिया चक्राप्रमाणे जीव असेपर्यंत, रात्रंदिवस अनिच्छायत्त सारखी चालू असते. सामान्य परिस्थितीत निरोगी प्रौढामध्ये ही क्रिया दर क्षणाला १८ वेळा होते. या क्रियेचे नाडीशी सामान्यत १ : ४ प्रमाण पडते. ताप, श्रम, भावनावशता या अवस्थांमध्ये ही क्रिया त्वरण पावते.

श्वसन प्रकार

उरःप्राचीर व पर्शूंच्या गतीमुळे श्वसन चालते म्हणून प्रत्येक निश्वसनाच्यावेळी वक्ष व उदर बहिक्षेपित होतात (protrude). जेव्हा उरःप्राचीराची गती जास्त असते तेव्हा वक्षापेक्षा उदर जास्त बहिक्षेपित होते. याला उदर श्वसन म्हणतात. हे पुरुषांमध्ये जास्त आढळते. जेव्हा पर्शू व उरोस्थीची गती जास्त असते तेव्हा उदरापेक्षा वक्ष जास्त बहिक्षेपित होते. याला वक्ष श्वसन म्हणतात. ही स्त्रियांमध्ये जास्त आढळते.

खंड ११ : अध्याय ५

रुधिर शुद्धीकरण

श्वसनक्रियेमध्ये एका बाजूस क्लोमगर्ता वायूतील ज$_२$ व दुसऱ्या बाजूस गर्ता भित्तीकेशिकातील प्रज$_२$, पाण्याची वाफ व आंतर श्वसनामध्ये उत्पन्न झालेले इतर काही भू (N), शुल्बारिजारेय (SO) सारखे दूषित वाती यामध्ये वातिविनिमय होतो. कारण या दोहोंमध्ये केवळ एक पातळ केशिकाभित्ती व तिला लागून असणारी गर्ता भित्ती एवढेच असतात. या भित्तीतून वातिविनिमय अत्यंत सुलभतेने होऊ शकतो. ररुकोतील प्रांगार शोणवर्तुली व गर्तावायूतील जारक यांच्यात विनिमय होऊन प्रांगार शोणवर्तुलीची चार शोणवर्तुली बनते, प्रज$_२$ मुक्त होतो व तो गर्तावायूत दिला जातो. याबरोबरच इतर अशुद्ध वाती व द्रव्येही गर्तावायूत दिली जातात. अशारीतीने निळसर दिसणारे अशुद्ध रुधिर रक्तवर्णी होते.

निश्वसित व उच्छवसित शतभाग वायूतील घटक खालील प्रमाणे—

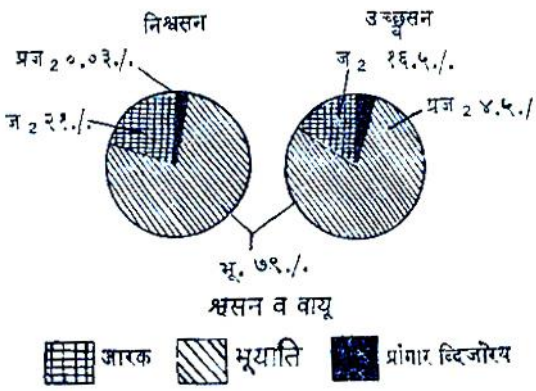
	घटक	नि. वायू	उ. वायू
१	जारक – ज$_२$ ($O_२$)	२०·९६	१६·४०

२	भूयाती – भू (N)	७९·००	७९·१९
३	प्रांगार द्विजारेय – प्रज$_२$ ($Co_२$)	०·०४	४·४१
४	बाष्प व इतर दूषित वायू	अल्प	अधिक
		१००·००	१००·००

वरील कोष्टकावरून दिसून येईल की वायूतून ४·५६ भाग ज$_२$ रुधिरात घेतला जाऊन ४·३७ भाग प्रज$_२$ आणि ०·१९ भाग भू व इतर काही दूषित वातीव बाष्प वायूत दिले जातात. स्वच्छ काचेवर जर फुंकर मारली तर ती ढगाळते म्हणजे तिच्यावर सूक्ष्म जलबिंदूचा पातळ थर जमतो. कारण उच्छवसित वायूतील बाष्पाचा काचेसारख्या शीत वस्तूशी स्पर्श होताच बाष्पाचे सूक्ष्म जलबिंदू तयार होतात, व तिच्यावर चिकटतात. अशा रीतीने प्रतिदिनी प्रतिमाणशी ३०० समाजल बाष्परूपाने शरीराबाहेर फेकले जाते. एका स्वच्छ भांड्यात चूर्णक जल–चुन्याची निवळी (Ca ($OH_२$) घेऊन तिच्यात एका काचनळीने पुष्कळ फुंकले तर काही वेळाने स्वच्छ निवळी श्वेत होईल. तिच्यातील चूर्णातूशी (Ca) उच्छवसित वायूतील प्रज$_२$चा संयोग होऊन खडू तयार होतो—

$$Ca\ (OH)_२ + Co_२ = Ca\ Co_३ + H_२O.$$

चित्र – २८४



श्वसन व वायू

माणसांची गर्दी असलेल्या खोलीतील वायू आसुतजलामधून (distilled) सोडला तर काही वेळाने ते जल अशुद्ध व दुर्गंधीमुक्त होईल. यावरून उच्छवसित वायूमध्ये भूयात्य व शुल्बारीपासून निघणारे इतर दूषित वायू असतात ते सिद्ध होते. शिवाय उच्छवसित वायू निश्वसित वायूपेक्षा पुष्कळच उष्ण असतो. अशारीतीने क्लोमयुग्माचा उत्सर्गांग व तापनियमनांग म्हणूनही उपयोग होतो.

भारतामध्ये प्राचीन ऋषिमुनीनी अनेक योगासनांचा व्यायाम स्वास्थ्यासाठी सांगितला आहे. सर्व योगांसनामध्ये प्राणायामाचे फार महत्त्व असते. हिंदूंचे कोठलेही धार्मिक कर्म प्राणायामाशिवाय होत नाही. पूरक, कुंभक व रेचकयुक्त प्राणायामामुळें निश्वसनोच्छवसनाची क्रिया प्रमाणबद्ध होते.

प्राणायामामुळे पुढील गोष्टी साध्य होतात —

१) क्लोमयुग्माची प्रत्यास्थता व विस्फार वृद्धी पावतात.
२) अंतरापर्शू पेशी व उरःप्राचीर सबल होतात.
३) क्लोमयुग्मातील नाकर्त्या गर्ता कार्यप्रवण होतात.
४) प्राणेशा चेतावर नियंत्रण राहून श्वसन खोल व तालबद्ध होते.
५) जीवधारिता—सामर्थ्य (vital capacity) वृद्धी पावते.

अर्वाचीनकालापासून श्वसन व्यायाम नावाचा एक व्यायाम प्रकार विशेष प्रचलीत आहे. त्यानेसुद्धा वरील गोष्टी बहुतांशी साध्य होतात.

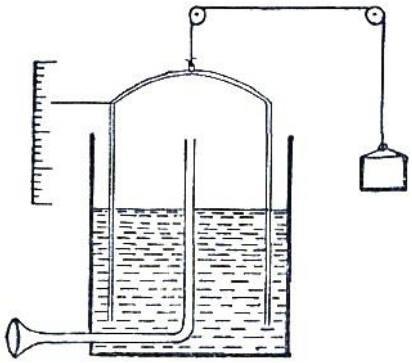
खंड ११ : अध्याय ६

संवातन (VENTILATION)

सामान्य श्वसन समयी क्लोम सर्व भागी सारखेच विस्फारत नाही. त्याचा अधर ⅔ भाग सर्वात जास्त विस्तारतो. क्लोममूल व क्लोमशीर्ष फारच थोडे विस्तारतात, व म्हणून त्यांचे संवातन फारच थोडे होते. राजयक्ष्मासारख्या रोगाची सुरवात बहुशः क्लोमशीर्षात होते. क्लोमर्तासुद्धा सामान्य श्वसनच्यावेळी सर्वच भाग घेत नाहीत. श्रमाच्यावेळी मात्र सर्व गर्ता भाग घेतात.

सामान्य श्वसनाच्यावेळी मनुष्य दर मिनिटास सुमारे १८ ते २० वेळा श्वसन करतो. त्याला प्रत्येक वेळी ०·५ प्र. (liter) वायू लागतो. क्लोमसंवातन म्हणजे दरक्षणाला लागणारी निश्वसित किंवा उच्छवसित वायूची मात्रा होय. म्हणून येथे ५ ×२० = १० प्रस्थ असते. श्रमाच्या वेळी श्वसन अर्ध (rate) द. क्ष. ४० पर्यंत, घनविस्तरण ३ प्र. पर्यंत व संवातन १०० प्र. पर्यंत वाढते. श्वसन वायूची मात्रा श्वासवायूमान (spirometer) या यंत्राने मोजता येते.

चित्र – २८५



श्वासवायूमान

विविध श्वसन वायूंना विविध नावे प्राप्त झाली आहेत—

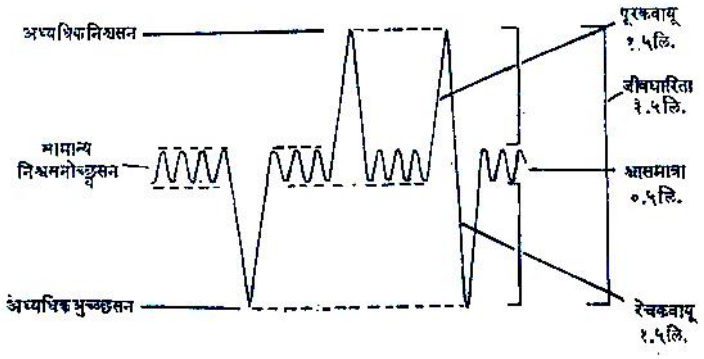
१) **श्वासमात्रा** (tidal air) सामान्य श्वसनाच्या वेळी निश्वसित किंवा उच्छवसित वायू सुमारे ५०० घशमा. किंवा ३० घप्रां. (inch) असतो.

२) **पूरक वायू** (complimental) — सामान्य निश्वसनानंतर पुनश्च अधिकतम श्वास आत घेतला असता जो अधिक वायू आत प्रवेशतो तो सुमारे १५०० घशमा. (१०० घप्रां.) असतो.

३) **रेचक किंवा संचित वायू** (supplimental or reserve) — सामान्य उच्छवसनानंतर पुनश्च अधिकतम श्वास बाहेर सोडला असता जो वायू बाहेर पडतो तो सुमारे १५०० घशमा. (१०० घप्रां.) असतो.

४) **अवशिष्ट वायू** (residual) — अध्यधिक उच्छवसनानंतरसुद्धा जो वायू क्लोमात शेष राहतो तो १६०० घशिमा. असतो.

चित्र – २८६



विविधश्वसन वायू

५) **स्थिर वायू** (stationary) — सामान्य उच्छवसनानंतर जो वायू क्लोमयुग्मात शेष राहतो तो.

६) **गर्ता वायू** (alvealar) — गर्तात अगदी खोल भागी असलेला ज्यात प्रत्यक्ष वातिविनिमय होतो तो वायू. हा कार्यकारी अवशिष्ट वायूइतका अंदाजे ३००० घशमा. असतो.

७) **जीवधारिता** (vital capacity) — अध्यधिक निश्वसनानंतर अध्यधिक उच्छवसन करून बाहेर टाकली जाणारी वायूची मात्रा. ही मात्रा जितकी अधिक तितके स्वास्थ्य उत्तम.

८) **श्वसन भागफल** (respiratory quotient—RQ)— श्वसनामध्ये मुक्त झालेला प्रज$_२$ शी शोषला गेलेला ज$_२$ याचे प्रमाण म्हणजे श्वसन भागफल होय. जसे, प्रज$_२$ ÷ ज$_२$ = क्लोमसंवातन दर क्षणाला ५०० घशमा. असते. यात मुक्त होणारा प्रज$_२$, २०० घशमा. व शोषला जाणारा ज$_२$ २५० घशमा. असतो. म्हणून २०० ÷ २५० = ०·८ हे भागफल होय. विविध प्रकारच्या अन्न पदार्थांच्या चयापचयामध्ये हे भागफल भिन्न असते.

कृत्रिम श्वसन (artificial respiration)—

श्वसन केंद्रस्तंभ रोगात (paralysis of respiratory centre) व इतर काही विशिष्ट स्थितीत उदा. पाण्यात बुडणे, वैद्युताघात, गभीर निश्चेतता (deep anesthesia), विषारी वायू बाधा इत्यादी. जेव्हा श्वसनक्रिया थांबते व जेव्हा इतर जीवनावश्यक अंगे पूर्ण कार्यक्षम असतात, अशावेळी केवळ कृत्रिम श्वसनाद्वारेच क्लोमयुग्मांना वायूप्रदाय चालू ठेवता येतो. कृत्रिम श्वसन देण्याचे अनेक प्रकार आहेत. अशारीतीने श्वसन केंद्राचा स्तंभ जाईपर्यंत कृत्रिम श्वसन चालू ठेवल्यास तो रुग्ण पुनः श्वास घेऊ शकतो. ४–६ तासांच्या श्वसन स्थगनानंतरसुद्धा यारीतीने माणसे जिवंत झाल्याची उदाहरणे आहेत. शेफर, सिल्व्हेस्टर, मुखान्मुख (mouth to mouth), कृत्रिम श्वसनाचे प्रकार आहेत.

यांत्रिक कृत्रिम श्वसन –शैशव स्तंभ रोगात (infantile paralysis) श्वसन केंद्र व कलाविन्यास दोहोंचाही स्तंभ होतो. येथे यांत्रिक रीतीने कृत्रिम श्वसन दीर्घकालपर्यंत चालू ठेवतात. या यंत्राला अयःक्लोम (iron lung) म्हणतात.

क्लोमपूरण (filling) व आद्य निश्वसन (initial inspiration) :– भ्रूणावस्थेत क्लोमात वायू नसतो, व क्लोमगर्ता समवसन्नावस्थेत (collapsed) असतात. जन्म झाल्यावर मूल मातेपासून भिन्न होते व त्याला मातृरुधिरातून होणारा $ज_२$ प्रदाय बंद होतो. म्हणून त्याच्या रुधिरात $प्रज_२$ मात्रा वाढून त्याच्या श्वसन केंद्राचे उद्दीपन होते व मूल पहिला श्वास घेते. ते मोठ्याने रुदन करते तसे त्याचे क्लोमयुग्म अधिकाधिक विस्तारतात. शिवाय मूल मातेच्या पोटातून बाहेर पडताच त्याच्या त्वचेला बाहेरचा शीतवायू स्पर्श होतो व त्यामुळेही श्वसनकेंद्र उद्दीपित होते. मोठ्यानासुद्धा हा अनुभव येतो. अकस्मात शीतवायू स्पर्श होताच दीर्घ श्वास घेतला जातो.

मूल जन्मतः सजीव होते की मृत होते असा प्रश्न पुष्कळ वेळा न्यायवैद्यकाचे (medicolegal) प्रसंगी उद्‌भवतो. यावेळी तरल स्थैतिक (hydrostatic) परीक्षेने याचा निर्णय करता येतो. मुलाने जर श्वास घेतला असेल तर त्याच्या क्लोमात वायू भरलेला असतो व ते जर पाण्यात टाकले तर तरंगेल, मूल जन्मतःच मृत असेल तर आत वायू असणार नाही व ते पाण्यात बुडेल.

संवातनाची मात्रा

असा समज होता की उच्छ्वसित वायूमध्ये $प्रज_२$ वातिपेक्षा जास्त हानिकारक द्रव्ये असतात. नवसंशोधनाने असे सिद्ध झाले आहे की उच्छ्वसित वायूमध्ये $प्रज_२$ हेच एक हानिकारक द्रव्य असते. म्हणून हा जास्तीचा $प्रज_२$ काढून टाकून त्याच्या जागी शुद्ध वायू घेतल्यास संवातन चांगले होते.

चांगल्या संवातनासाठी दरताशी ३००० (१८०० लिटर) घ. पाद शुद्ध वायूचा पुरवठा झाला पाहिजे. युद्धातील विमान हल्ल्याच्या वेळी विमानाक्रम आश्रय (air raid shelter) घेण्याचे व त्यात बराच वेळ बसून राहण्याचे प्रसंग येतात. अशावेळी किती माणसांनी, किती वेळ, किती घनफळ वाताप्रवेश कोष्ठात (airtight chamber) बसणे चांगले असा प्रश्न निर्माण होतो. हाल्डेनने असे सिद्ध केले आहे की एका व्यक्तीला विश्रांती अवस्थेत २५ घ. पाद वाताप्रवेशकोष्ठ २ तासांकरता हानिकारक नसते.

खंड ११ : अध्याय ७

श्वसन व वायूनिपीड

श्वसन उदंच (respiratory pump) —

शरीरातील श्वसन गतीमुळे सिरारुधिर हृदयाकडे प्रत्यावर्तित होण्यास फार साह्य होते. म्हणून या गतीला श्वसन उदंच म्हणतात. परिक्लोम अंतरालात ऋणनिपीड असतो म्हणून रुधिर नेहमीच वक्षाकडे चूषित होत असते. निश्वसनाच्या वेळी उरःप्राचीराच्या अवरोहणाने उदरगुहेतील सिरा संपीडित (compressed) होतात व त्याचवेळी वक्षगुहेतील सिरा ऋण निपीडामुळे विस्तारतात. फलस्वरूप सिरा रुधिर वक्षाकडे बलाकृष्ठ होते.

आपण ज्या भागात राहातो त्यावरील वायूनिपीडाला आपले श्वसन अनुकूलित झालेले असते. सर्व द्रवात व ऊतीत हा वायू या निपीडाखाली मिसळलेला असतो.जर आपण अकस्मात स्थलांतर केले तर वायू निपीडात व वायूतील जारक मात्रेतही अकस्मात परिवर्तन घडून येते, व त्याचा श्वसनावर व सर्व शरीरावर प्रतिकूल परिणाम घडतो. कारण नव्या परिस्थितीशी अनुकूलन (adapt) घडून येण्याला पुरेसा अवधी नसतो.

१. उच्च वायूनिपीडाचे शरीरावर होणारे परिणाम —

नौसेनेतील नाविकांना गभीर सागर निमज्जनाच्या वेळी (deep sea diving) उच्च वायूनिपीडाला तोंड द्यावे लागते. यावेळी त्याच्या देहातील सर्व ऊतीत विशेषतः सर्व द्रवात, उच्चनिपीडाचा वायू शोषला जातो. जर निमज्जक अकस्मात सागर तलावर येईल तर त्याच्या ऊतीत व द्रवात मिसळलेल्या उच्च निपीड वायूचे अकस्मात ऱ्हासन (decrease) झाल्यामुळे त्याचे बुदबुदन (babling) होते व हे बुदबुद ऊतीतून व द्रवातून मुक्त होतात व केशालमध्ये रुद्ध होतात. त्यामुळे वाती बुदबुद रोगाची (caison's disease) लक्षणे दिसू लागतात. शरीराला अत्यंत पीडा, स्तंभ व मृत्यूसुद्धा येण्याचा संभव असतो. म्हणून या उच्चनिपीडाचे क्रमशः विसंपीडन (decompression) करतात. त्याला फार मंद गतीने वर आणतात.

नीच वायूनिपीडाचे शरीरावर होणारे परिणाम—

मनुष्य जसजसा पृथ्वीतलापासून वर वर जातो तसतसा वायू निपीड कमी होत जातो, वायू विरल होतो व त्यातील जारकाचे प्रमाण कमी होते व तपमानही कमी होते, शरीराला आवश्यक तेवढा जारक मिळण्यासाठी श्वसन अर्घ वाढतो व काम करण्याची शक्ती कमी होते. याला गिरीव्याधी (mountain sickness) किंवा उड्डयन व्याधी (aviation sickness) म्हणतात. तुंग गिर्यारोहण व तुंग (high) विमाना रोहणाच्या वेळी या व्याधी उद्‌भवतात.

यावर उपाय म्हणजे विरल वायूत क्रमशः अधिरोहण, श्रम वर्ज करणे व जारक अवगुंठातून (mask) निश्वसन करणे इत्यादी.

खंड १२

पचन संहति

खंड १२ : अध्याय १

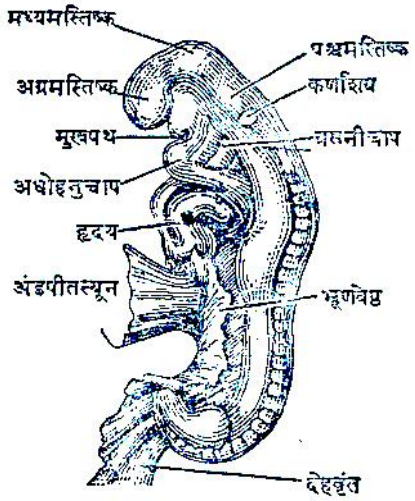
पचन संहती

भ्रौणविकास

मुख व त्याची संल्लग्न अंगे मुखपथापासून (stomodium) विकास पावतात. शिराग्राची वृद्धी व शिर वक्रामुळे परिहृतगुहा व मुखग्रसनी गुहा भ्रूणाच्या अग्रभागी येतात. मुखपथ व परिहृत गुहा यामध्ये ग्रसनीचाप (visceral arch) उद्भवतात. यातून अधोहनुचाप (mandibular arch) व उत्तर हनु प्रवर्ध (maxillary-process) पूर्ण विकास पावल्यावर मुखाला पंचकोनी गुहेचा आकार येतो. यामध्ये तालप्रवर्धाच्या (pallatine process) परस्पराशी संयुक्त होण्यामुळे मुखग्रसनी गुहेचे उत्तर नासा व अछद मुखगुहेत रूपांतर होते.

लालाग्रंथी—मुखातील श्लेष्मकलेपासून तीन कुड्म (bud) निघतात. उत्तर कुड्मापासून उपकर्ष (parotid) ग्रंथी व अधर दोन कुड्मापासून अधोहनु (submandibular) व अधोजिव्ह (sublingual) ग्रंथी उद्भवतात.

चित्र – २८७



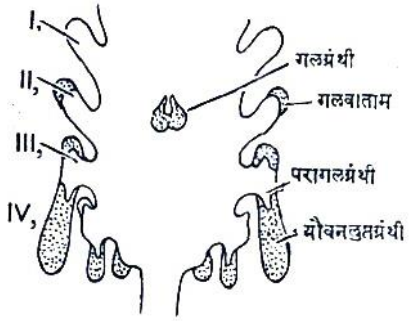
ग्रसनीचाप व अवयव कुड्म

जिव्हा —अधर हनुचापामागे एक गोल गंड (swelling) दिसू लागतो. त्याला पुरोजिव्हकर्णिक (tubercular impar or prelinguale) म्हणतात. त्याच्यामुळे जिव्हेचा मध्यभाग बनतो. चतुर्थ चापाच्या दोन्ही अग्र टोकांच्या वृद्धी व संयोजनामुळे एक मोठा गंड उद्भवतो. याच्या मध्यभागी एक खोल उद्बाहू

(Ushaped) प्रसीता असते. तिला विशाखक (furcula) म्हणतात. याचे दोन बाहू पुढे वाढत जातात व त्यात जिव्हेचा मुख भाग समाविष्ट होतो. प्रौढामध्ये या अग्र व पश्च जिव्हा भागाचे संयोजन सीमा सीता (sulcus terminalis) या नावाने ओळखले जाते.

गलवाताम (pallatine tonsils) —जिव्हा व मृदुतालू यामधील द्वितीय ग्रसनी गोहच्या भागातून गलवाताम उद्भवतात. या गोहमधील अंतस्त्वचेची वृद्धी होऊन अनेक धनकुड्म निघतात व भोवतालच्या मध्यस्तरात घुसतात. या कुड्मात पोकळी उत्पन्न होऊन गलवातामगर्ता (tonsilar crypts) निर्माण होतात. लसिकाऊती या गर्ताभोवती जमा होते. व या प्रकारे लसिकाप्रगंड तयार होतात.

चित्र – २८८

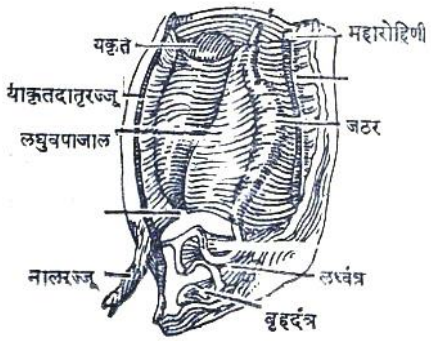


ग्रसनी गलवाताम

पचनपथाचा पुढील विकास

अग्र अंत्रापासून मुखग्रसनीचा विकास झाल्यानंतर शेष अग्र अंत्रनलिका स्वरूपातच राहते. ते वाढून निगल बनतो. त्याच्या खाली तर्कू आकाराचे (spindle) जठर निघते. जठराला अग्र व पश्च अंत्रयुजा (mesentery) असतात. या दोन्हीमध्ये ते लटकत असते. याचा पृष्ठभाग इतका लांबतो की ते आपल्या अक्षाभोवती परिभ्रमते (rotates) व त्यामुळे हा पृष्ठभाग डावीकडे व खाली वळतो. यामुळे अंत्रयुज्यस्यून (fursa omentalis) तयार होते व ते जठराच्या पश्चभागी येते. याच्या प्रवेश द्वाराला वपाजाल छिद्र (epiploic foramen) म्हणतात.

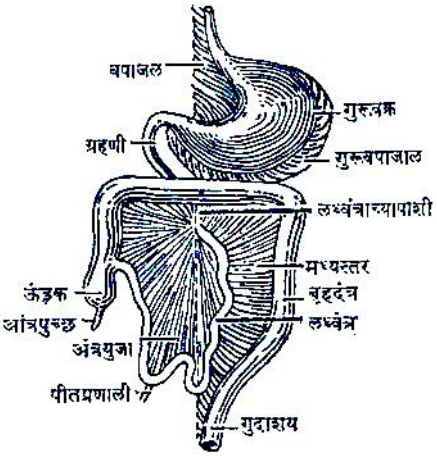
चित्र – २८९



आदिअंत्रयुजा

ग्रहणी —जठराच्या खालच्या भागातून ग्रहणी उद्भवते. यातूनच यकृत व सर्वकिण्वी ग्रंथी निघतात. यामुळे ग्रहणी लांबत नाही. पचनपथाच्या परिभ्रमणामुळे ग्रहणीही परिभ्रमते व अनुप्रस्थ बृहयंत्राखाली येते. त्याची अंत्रयुत्रा नाहीशी होते व ते पृष्ठभित्तीला चिकटून राहते.

चित्र – २९०



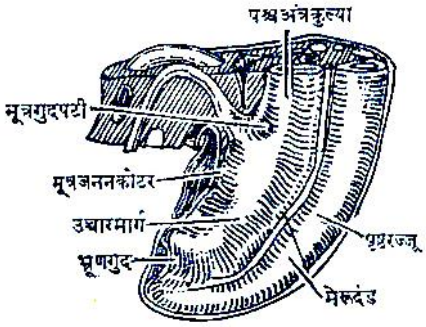
अन्नस्त्रोत, अंत्रयुजा व वपाजाल

लघ्वंत्र —शेष पाचननलिका फार लांबते. पण अंत्रयुजाला तितके लांबण्यास अवसर नसतो. म्हणून अंत्रयजाच्या दूरस्थ तटावर नलिकेचे असंख्य भंज होतात. ही अंत्रयुजा डावीकडून खाली उजवीकडे यज्ञोपवीताप्रमाणे पृष्ठभित्तीला स्थिर चिकटून राहते. सर्व पचनपथाच्या परिभ्रमणामुळे खालची बाजू वर व वरची खाली, डावीकडची उजवीकडे व उजवीकडची डावीकडे असे सर्व अंगांचे स्थानांतर होते. त्यामुळे बृहदंत्र उजवीकडे व लघ्वंत्र डावीकडे सरकतात. तीन बृहदंत्रामुळे झालेल्या चापाच्या पोवळीत लघ्वंत्राच्या सर्व वेटोळी (loop) सामावलेल्या असतात.

बृहदंत्र —लघ्वंत्राच्या खालची नलिका लांबते व त्याची अग्रपाशी उजवीकडे व पश्चपाशी डावीकडे सरकतात. उजवीकडच्या पाशीवर पश्चभागी एक वर्धन (enlargement) दिसू लागते. ते दक्षिणवंक्षण प्रदेशात स्थिर होते. येथूनच बृहदंत्राला सुरवात होते. येथून वर यकृतापर्यंत जाते त्याला आरोही, तेथून आडवे प्लीहापर्यंत जाते त्याला अनुप्रस्थ व तेथून खाली वामवंक्षण प्रदेशापर्यंतच्या भागास अवरोही बृहदंत्र म्हणतात. आरोही व अवरोही बृहदंत्रांच्या अंत्रयुजा नाहीशा होतात. पण अनुप्रस्थ बृहदंत्रांच्या गुरुवपाजालातून अंत्रयुजा मिळते व त्यामुळे ते उदरात आडवे लटकत असते.

गुद व गुदद्वार (rectum & anus)—पश्चअंत्रकुल्याच्या (hind gut) पश्चटोकाचा वक्र जसा वाढतो तसे या नालाची अंधस्यून बनते. याला उच्चार मार्ग (cloaca) म्हणतात. यात पश्चभागी पश्चअंत्रकुल्या व अग्रभागी पूर्वांडप्रणाली (Mullerian duct) व मध्यवृक्कप्रणाली (wolfian duct) उघडतात. पुढे या स्यूनात मूत्रगुदवटी (urorectal septum) मुळे दोन भाग होतात. पश्चभागी गुद व अग्रभागी बस्ती व मूत्रजननकोटर (urogenital sinus) होतात. पुढे गुद खालील भ्रूण गुदाला (proctodium anal pit) चिकटते. यांच्यामध्ये एक पातळ पटी असते. ही पुढे नाहीशी होते व गुद गुदद्वाराशी संतत होऊन बाहेर उघडतो.

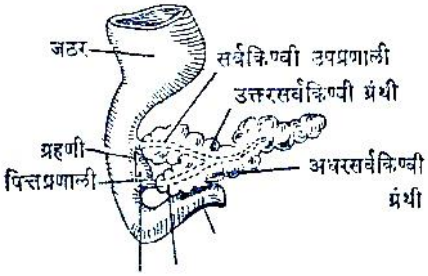
चित्र – २९१



गुद व गुदद्वार विकास

यकृत —ग्रहणीच्या वरच्या भागापासून एक अंधस्यून निघते. त्यापासून दोन कुड्म निघतात. या प्रत्येकापासून वाम व दक्षिण यकृतपाली उद्भवतात. कुड्मामध्ये नालसिरा शिरते व तेथे तिच्या असंख्य शाखा उपशाखा होतात. केशिकाभोवती अनेक यकृतकोशा गोळा होतात व अशारीतीने याकृतपालिका (lobule) बनतात व सर्व मिळून यकृत होते. ग्रहणीपासूनच प्रथम पित्तनलिका उद्भवते व तिच्या अंती असलेल्या अंधस्यूनापासून पित्ताशय बनते. या नलिकेची एक शाखा वर जाऊन दुभागते व प्रत्येक याकृतपालीत घुसते व अनेक शाखा याकृत पालिकेत शिरतात. यांच्याच वाम व दक्षिण याकृतप्रणाली, याकृतप्रणाली, पित्ताशय प्रणाली निघतात.

चित्र –२९२



सर्वकिण्वी ग्रंथी

सर्वकिण्वी ग्रंथी —ग्रहणीपासून या कृतकुड्मांच्या खालच्या बाजूस दोन कुड्म निघतात. यापासून अग्र व पश्च सर्वकिण्वी ग्रंथी निघतात. पुढे या दोन्ही ग्रंथी व त्यांच्या प्रणाली एकच होतात. प्रथम ही ग्रंथी अग्रपश्चतलात उभी असते. पण पुढे पचनपथाचा परिभ्रमणाने ती आडवी होऊन अनुप्रस्थ बहदंत्राच्या मागे व पृष्ठतलाला चिकटून राहते. हिच्यावर उदरछदाचे आवरण चढते.

खंड १२ : अध्याय २

मुख

मनुष्याला – १) त्याच्या देहाची सतत होणारी झीज भरून काढण्यासाठी, २) शरीराची वाढ होण्यासाठी, ३) काम करताना लागणारी शक्ती उष्णता व ऊर्जा उत्पन्न होण्यासाठी पोषक द्रव्याचे अंतर्ग्रहण करण्याची फार आवश्यकता असते. म्हणूनच भक्ष्याच्या शोधात राहण्याची त्याची प्रवृत्ती इतर कोणत्याही प्रवृत्तीपेक्षा उपजतच फार तीव्र असते.

अंतर्ग्रहण केलेल्या पदार्थांचे, पचनपथात भौतिक व रासायनिक परिवर्तनाने पचन व परिपाचनास सुलभ द्रव्यात रुपांतर होते. जटिल व अविलेय अन्न पदाथांचे, सरल व विलेय द्रव्यात रूपांतर होऊन परिपाचनाने हे पदार्थ त्याच्या रक्तात मिसळतात व सर्व शरीरभर पसरून कोशांकडून प्रचूषिले जातात.

निम्नतम एककोशीय प्राण्यांमध्ये अन्न पदार्थाचे अंतर्ग्रहण, पचन, प्रचूषण, परिपाचन, ऊत्सर्जन, या सर्व क्रिया अंतःकोशीय असतात. पण उच्चतम मनुष्य प्राण्यात या सर्व क्रिया बहिःकोशीय असतात. या सर्व क्रियांसाठी त्याच्या शरीरात एका स्वतंत्र पचनपथाची नलिका असते. पचनाला साह्य करण्यासाठी या पचनपथात भोवतालच्या ग्रंथीतून अनेक न्यासर्ग ओतले जातात. अन्न प्रकाराप्रमाणे हे न्यासर्गही भिन्न प्रकारचे असतात. पचनपथातील पेशींच्या आकोचनाने पदार्थांचे सूक्ष्म पिष्ठ होऊन हा पातळ लगदा पुढे ढकलला जातो. न्यासर्गामुळे यात अनेक रासायनिक परिवर्तने घडून येतात. त्याच्या दीर्घ प्रवासात त्यातील शोषण सुलभ पोषक द्रव्ये पचनपथाच्या भित्तीतून शोषली जातात व रुधिरात मिसळतात.

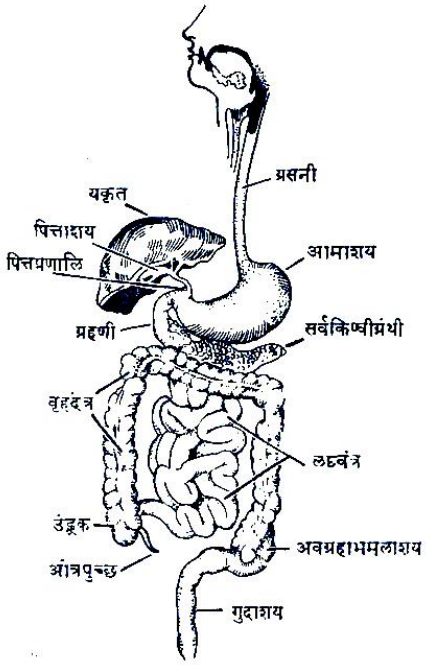
पाचनसाधित्रांतील (digestive apparatus) पाचनग्रंथींची क्रियाशीलता (activity) व जठरांत्र पथाचा वहित्र धर्म (motor function) यांचा अभ्यास रॉगर, रेमिअर, क्लॉड बर्नार्ड बोमाँट इ. अनेक शास्त्रज्ञांनी केला; पण पावलॉव्ह या रशियन शास्त्रज्ञाने त्यांच्या पद्धतीत सुधारणा करून आपली निर्दोष पद्धती शोधून काढली व सांप्रत याच पद्धतीने पचन संहतीचा अभ्यास चालू आहे. या पद्धतीला दीर्घ प्रयोग पद्धती (method of chronic experiment) म्हणतात.

पचन —विभिन्न अन्नपदार्थांचे सरळ द्रव्यात रूपांतर होऊन त्यांचे प्रचूषण व परिपाचन ज्या क्रियेमुळे होते. त्या क्रियेस पचनक्रिया म्हणतात. ही क्रिया घडवून आणण्यामध्ये अनेक ऊती व अंगे भाग घेतात. या सर्वांच्या समूहाला पचन संहती म्हणतात.

पचन संहतीमध्ये अन्नस्रोत (alimentery canal) व सहाय्यक अंगे यांचा समावेश होतो. अन्नस्रोत मुखापासून गुहापर्यंत एक २८ पाद लांबीची भिन्न व असमान आकाराची संतत नाल आहे. तिच्यामध्ये मुख, ग्रसनी, निगल (eosophagus) आमाशय, ग्रहणी, लघ्वंत्र बृहदंत्र व गुद हे भाग येतात. सहाय्यकपचनांगामध्ये ओष्ठ, दंत, जिव्हा, लालाग्रंथी, यकृत, पित्ताशय व सर्वकिण्वी ग्रंथी यांचा समावेश होतो. मुखगुहा ही दीर्घ वर्तुळाकार असून हिच्या अग्रभागी उत्तर व अधर ओष्ठ व दंत, पश्चभागी ग्रसनीविवर, उत्तर भागी मृदु व कठोर तालू व प्रतिजिव्हा (uvula), अधरभागी जिव्हा, पार्श्वभागी कपोल व दंत असतात. प्रतिजिव्हा मृदुतालूच्या पश्चभागापासून लोंबत असते. कपोलांच्या पश्चभागी गलवाताम (tonsil) असतात. या लसिकाऊतीचे प्रगंड असून काही व्याधीत वाढतात व संसर्ग (infection) ग्रसनी खाली जाऊ देत

नाहीत. द्वारपालाप्रमाणे देहमंदिराचे हे रक्षक आहेत. कपोलभित्तीत एक व मुखतालात दोन अशा प्रत्येक बाजूस तीन लालाग्रंथी असतात. उत्तर व अधर भागी, अग्र व पार्श्व तटावर दंत पंक्ती असते.

चित्र –२९३



अन्नस्त्रोत

ओष्ठ (labium oris) —मुखविवराच्या प्रवेशद्वारात वर व खाली दोन जाड, मांसल भंज असतात. यांना बाहेरून त्वचेचे व आतून श्लेष्मकलेचे आवरण असते. या दोघांमध्ये मुख्य पेशीवलय (orbicularis oris), वाहिन्या, चेता, वपा व अनेक ग्रंथी असतात. उत्तर व अधर ओष्ठ पार्श्वभागी जेथे मिळतात त्या भागाला मुखकोण म्हणतात. उत्तर ओष्ठाच्या अधर व मध्यभागी श्लेष्मकेलेचा एक उभा भंज असतो. तो आत दंत मांसाला चिकटलेला असतो.

कपोल (baceae, cheek) —अनीकाचा मोठा पार्श्व भाग कपोलानी बनलेला असतो. अग्रभागी ते ओष्ठाशी संतत असतात. अंतर्भागी श्लेष्म कलेचे आवरण असते. या दोहोंमध्ये पेशीस्तर वपा, वाहिन्या, व चेता असतात.

दंत मांस (gingivae, gum) —घन तातव ऊतीने (dense fibrous tissue) बनलेले दंत मांस अंतर्भागी पर्यस्थीशी चिकटलेले असते. बाह्यभागी यावर श्लेष्मकलेचे आवरण असते. दंत ग्रीवाभोवती हे आवळून बसलेले असते. प्रशीताद (scurvy) व्याधीमध्ये ते छिद्रिष्ठ (spongy) होतो. दंतपूय (pyorryhoea) रोगात त्यांचा शोथ होतो. दंत पडतात.

तालू (palate) —याने मुखच्छदी (roof of mouth) बनते. याचे कठोर व मृदु तालू असे दोन भाग असतात. कठोर तालू अग्रभागी असून तालव्य (pallatine) व उत्तरहनु (maxilla) अस्थि यांनी मिळून बनली आहे. याचा पार्श्व व अग्रभागी गर्ता चाप (alveolar arch) असून पश्चभागी मृदुतालूशी संतत असते.

याला श्लेष्मकलेचे आवरण असते. त्यात तालव्य ग्रंथी असतात. मृदु तालू कठोर तालूच्या पश्चतटापासून निलंबित असलेला श्लेष्मल कलेचा चलभंज आहे. मुख व ग्रसनी यामधील ही अपूर्ण पटी आहे. यात पेशीस्तर, वाहिन्या, चेता व ग्रंथी असतात. याच्या मध्य, पश्च व निम्न भागी एक शंक्वाकार परर्ध असतो. त्यास प्रतिजिव्हा—पडजीभ (uvula) म्हणतात. हिच्या दोन्ही पार्श्वभागी पेशीयुक्त दोन स्तंभ खाली उतरतात. त्यांना गलवाताम स्तंभ (pillar of the fances) म्हणतात. यांच्यामध्ये गलवाताम प्रगंड (tonsils) असतात.

खंड १२ : अध्याय ३

दंत

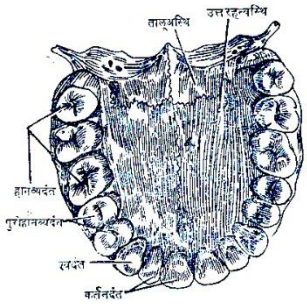
उत्तर व अधर हनुअस्थीवरील अग्र अर्धचंद्राकार भागावर व पार्श्व सरळ भागावर दंतांसाठी कूप (socket) असतात. त्यात दंत बसवलेले असतात. मानवामध्ये दोन दंतकुलक (set of teeth) असतात. १) अस्थायी, २) स्थायी.

अस्थायी, क्षीर (milk or deciduous) —दंत वयाच्या सहा महिने ते तीन वर्षेपर्यंत येतात. हे प्रत्येक हनूवर दहा असे एकूण वीस दंत असतात. चार कर्तन (incissors), दोनश्च (canine) आणि पुरोहानव्य (premolar) दंत प्रत्येक हनुवर असतात. या दंतोद्भवाचा काल सामान्यतः खालीलप्रमाणे असतो—

उत्तर व अधर मध्यकर्तन दंत	—	७ मास
उत्तर व अधर पार्श्व कर्तन दंत	—	१८ मास
उत्तर व अधर श्व दंत दंत	—	१८ मास
उत्तर व अधर पुरोहानव्य दंत	—	२२ मास

हे लहान व नाजूक असतात. कारण त्यांना चर्वणासारखे भारी काम करावयाचे नसते. उत्तर कर्तनदंत चपटे, धारदार व दंतुर असतात. सहा वर्षानंतर हे क्षीरदंत पडायला लागून त्यांच्याच खालून स्थायीदंत बाहेर पडतात.

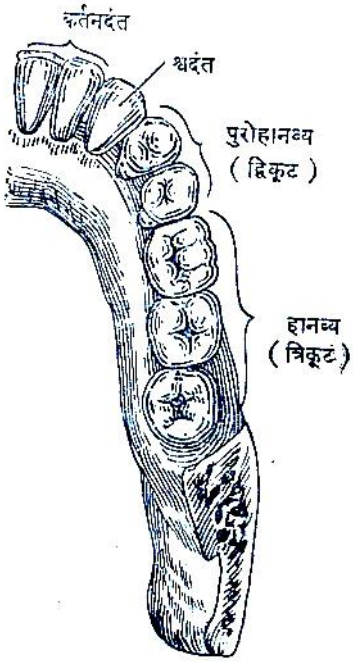
चित्र —२९४



स्थायीदंत उत्तर हनू

स्थायीदंत (permanent) —हे आयुष्यात एकदाच येतात. ६ ते २५ वर्षापर्यंत येत राहतात. हे दंत मोठे व सबल असतात. कारण त्यांना चर्वणासारखे कठिण काम करावयाचे असते. हे प्रत्येक हनूवर सोळा असतात. शेवटच्या हानव्यदंताला प्रज्ञा दंत, अक्कलदाढ (wisdom teeth) म्हणतात. कारण हा दंत मनुष्य सज्ञान होण्याच्या वेळी येतो. प्रत्येक हनूवर चार कर्तन, दोन श्व, चार पुरोहानव्य व सहा हानव्य असे एकूण सोळा दंत असतात. या दंतोद्भवाचे सूत्र खालीलप्रमाणे :—

चित्र —२९५



मुख सव्यार्ध, अधरदंत पंक्ती, स्थायीदंत

प्रथम हानव्य दंत	—	६ वर्षे
२ मध्य कर्तन दंत	—	७ वर्षे
२ पार्श्व कर्तन दंत	—	८ वर्षे
२ प्रथम पुरोहानव्य दंत	—	९ वर्षे
२ द्वितीय पुरोहानव्य दंत	—	१० वर्षे
२ श्व पुरोहानव्य दंत	—	११ ते १२ वर्षे
२ द्वितीय हानव्य दंत	—	१२ ते १३ वर्षे
२ तृतीय हानव्य दंत	—	१८ ते २५ वर्षे

कर्तन दंत पटाशीसारखे चपटे व धारदार असून त्यांचा पदार्थाचा तुकडा पाडण्याच्या कामी उपयोग होतो. श्वदंत लांब, अणकुचीदार असून एखादा पदार्थ दृढ पकडण्यासाठी त्यांचा उपयोग होतो. श्वानासारख्या (dog) मांसाहारी (carnivorous) प्राण्यामध्ये हे विशेष वाढलेले असतात. कर्तन व श्वदंत एककूट (root) असतात. पुरोहानव्य द्विकूट (bicuspid) असतात. हानव्य त्रिकूट (tricuspid) असतात. या दोहोंचा

उपरिदंत (crown) मोठा व सपाट असून त्यांचा चर्वणासाठी उपयोग होतो. पुरोहानव्य दंतांच्या वरखाली होणाऱ्या चलनामुळे घासाचे चर्वण होतो तर हानव्य पार्श्वात्पार्श्व (side to side) चलनामुळे घासाचे चर्वण होते.

सामान्यतः दंतांचे तीन भाग पडतात – १) बाहेर दिसणारा दर्शनी भाग, याला उपरीदंत म्हणतात. २) उपरिदंत व दंतमूल यांमधील संकुचित भागास ग्रीवा म्हणतात. ३) हन्वस्थीतील कूपात गाडलेल्या लांब व नोकदार भागास दंतमूल म्हणतात. उपरीदंतावर आकोचाचे (enamel) फार दृढ व चकचकीत आवरण असते. आयुष्यभर होणाऱ्या विघर्षण तथा झरण (wear & tear) अवस्थेला तोंड देण्यास हे समर्थ असते. ग्रीवा व दंतमूल यांच्यावर लेपयोजी (cement) द्रव्याचे आवरण असते. याने दंतांची हन्वस्थीमधील ग्रभपकड (grip) दृढ होते. आकाच व लेपयोजी यांच्या आत दंतीचा (dentine) स्तर असतो. याच्याही आत दंतपोकळी असते. तिला गोर्दगुहा (pulp cavity) म्हणतात. यात दंतगोर्द (dental pulp) नावाचा छिद्रिष्ट व मऊ पदार्थ भरलेला असतो. यात अनेक सूक्ष्म कुल्या (canals) असतात. त्यातून रुधिर वाहिन्या व चेता प्रवेशतात व दंतांचे पोषण करतात. दंतमूलाभोवती वाहिनीयुत व अंतरालित ऊतीने बनलेल्या दंतमासाचे (gum) वेष्टण असते. दंतपूय व्याधीमध्ये हे वेष्टण शिथिल होते व आतील पोकळीत पू साठतो.

चित्र – २९६

हानव्यदंत–उभाछेद

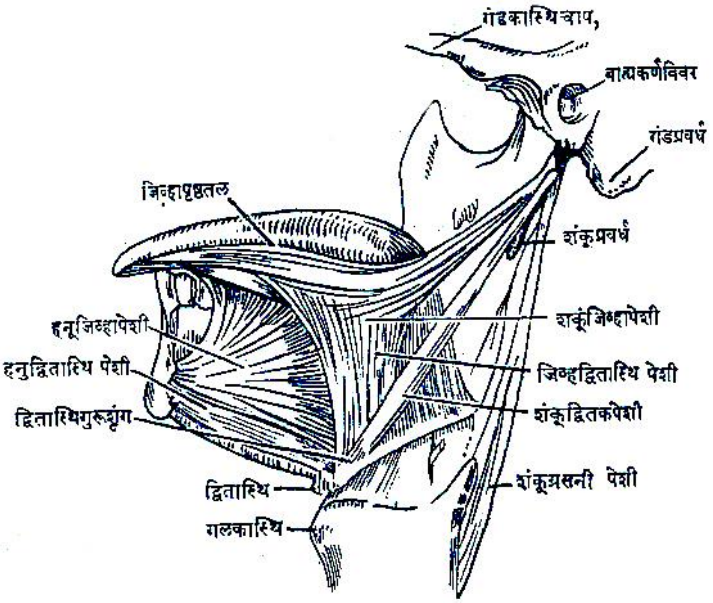
दंतांवरील आकाच अत्यंत कठिण असूनसुद्धा त्यावर सूक्ष्म भेगा (cracks) पडतात. अती कठिण पदार्थ, दातानी फोडणे किंवा खाणे, अती उष्ण किंवा अतिशीत पदार्थ एकांतरेण सेवन करणे. उदा. उष्ण चहानंतर लगेच शीत हिमशर (icecream) घेणे. अशाने आकाचाला भेगा पडतात व त्यात गौण संसर्ग (secondary infection) शिरतो व दंतज अपक्षयाला (dental decay) सुरवात होते. दंतांच्या फटीत साचलेल्या अन्नकणांमुळेही अपक्षय सुरू होतो. म्हणून रात्री झोपण्यापूर्वी कूर्चाने (brush) दात साफ करणे अवश्य आहे.

खंड १२ : अध्याय ४

जिव्हा

जिव्हा हे पेश्यग, मुखातील तल व्यापते. हिच्यातील पेशी रेखित असतात. त्यानी जिव्हा, द्वितास्थि, अधोहन्वस्थि शंकूवर्ध (styloid process) यांना जोडलेली आहे. एका चिवट कलेने ती, मृदुतालू व कंठपिधान यांनाही जोडलेली आहे. हिच्या अधर भागाला जिव्हामूल म्हणतात. हिच्यावर श्लेष्मकलेचे आवरण पसरलेले असून त्यात स्वाद संवेदांगे (taste sensory organs) व उत्तरतलावर स्वादकुडम (taste bud) विखुरलेली असतात.

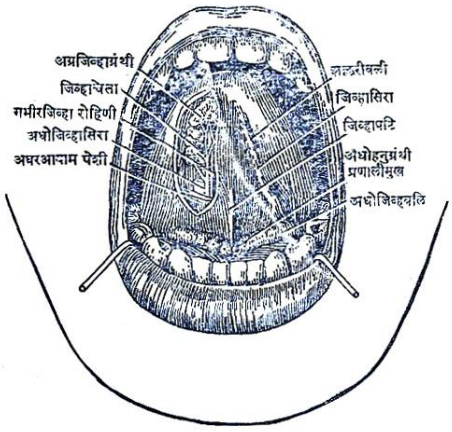
चित्र – २९७



जिव्हा, बाह्यपेशी, वाम,

हिच्या अधर भागावरील श्लेष्मल आवरण चिक्कण (smooth) असते. ते पार्श्वभागी कपोलावरील व अग्रभागी ओष्ठावरील श्लेष्मकलेशी संतत असते. अग्रभागी व चलभागाच्या अधर भागावरील कलेचा एक भंज मुखतलाशी चिकटलेला असतो.त्याला जिव्हापटी (franulum linguae) म्हणतात. याच्या दोहो बाजूस अधोजिव्ह (sublingual) व अधोहनुग्रंथी (submandibular) प्रणालीची मुखे उघडतात. यातून पिचकारीसारखा लालस्राव बाहेर उडतो. याजवळच निळसर जिव्हासिरा दिसते. मुख वासून जिव्हेचे अग्रटोक वर उचलले असता ही पटी दिसते. क्वचित ही पटी अगदी टोकापर्यंत चिकटलेली असते त्यावेळी जिव्हेचे चलन मर्यादित होते व शब्दोच्चार योग्य होत नाही. या अवस्थेला बद्धजिव्हा (tongue tie) म्हणतात.

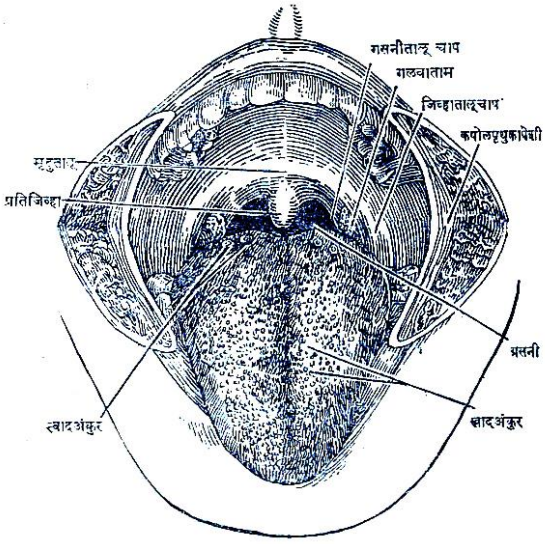
चित्र –२९८



जिव्हाग्र आणि जिव्हातल

हिचे अग्र टोक अतिचल असते. या चलनामुळे मुखातील घास दाताखाली आणला जातो. घास, पार्श्वात्पार्श्व घोळला जाऊन त्याचे लालेशी चांगले मिश्रण होते. हिच्या पश्च भागाच्या विशिष्ट हालचालीमुळे घास गिळला जातो व हिच्यामुळेच शब्दोच्चार होतो. जिव्हा भाषणाचे प्रमुख अंग आहे.

चित्र – २९९



जिव्हा प्रतिजिव्हा व गलवाताम

खंड १२ : अध्याय ५

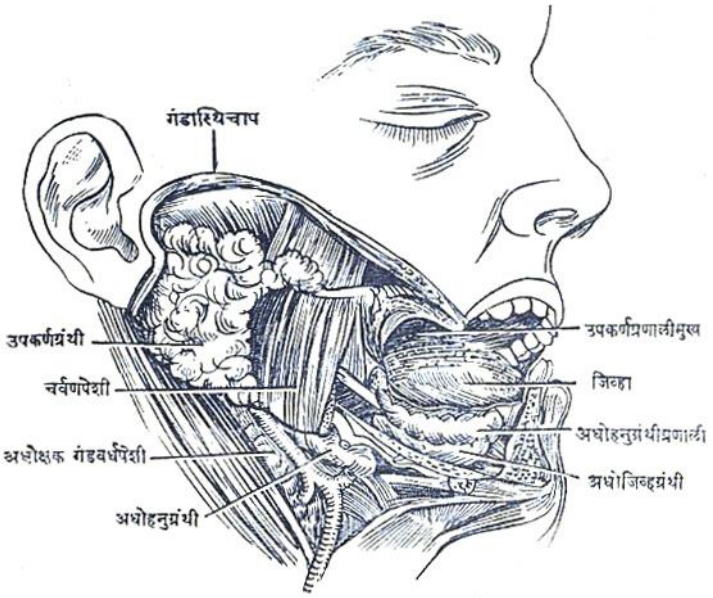
लालाग्रंथी

लालाग्रंथी प्रत्येक बाजूस तीन असून त्या लाला (saliva) नावाचा उदासर्ग (secretion) अन्नचर्वणाच्या वेळी मुखात सोडतात.

१) **उपकर्णग्रंथी** (parotid gland) —तिन्ही ग्रंथींमधील ही मोठी असून कपोलामध्ये कर्णाच्या अग्र व अधर भागी बसवलेली आहे. ती आपला उदासर्ग उपकर्ण प्रणालीद्वारा (parotid or stenson's duct) कपोलातून आत घुसून उत्तर द्वितीय हानव्य दंताजवळ मुखात सोडले. हिचा शोथ झाला म्हणजे गालगुंड (parotitis Mumps) नावाची व्याधी होते.

२) **अधोजिव्हा** (sublingual) **ग्रंथी** —ही ग्रंथी मुखतलात अग्रभागी, अधोहनूच्या आतील व जिव्हेच्या खालच्या भागात असते. ही ग्रंथी सर्व लालाग्रंथीत लहान आहे. हिच्यापासून निघालेली अधोजिव्हप्रणाली (bartholins duct) अधोहनुप्रणाली बरोबरच जिव्हापटीच्या खालील कोनात उघडते.

चित्र – ३००



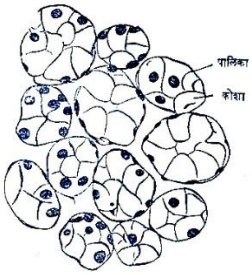
लालाग्रंथी, सव्य

३) अधोहनुग्रंथी (submaxillary) —ही ग्रंथी अधर हनुग्रंथी कोणाच्या आतील भागी मुखतलात असते. हिची प्रणाली मुखतलात पुढे येऊन जिव्हापटीच्या दोहो बाजूस असलेल्या अंकुरात (papilla) अधोजिव्हाग्रंथी प्रणाली बरोबरच एकमुखाने उघडते. हिला (Wharton duct) असेही म्हणतात.

लालाग्रंथीची सूक्ष्म रचना

लालाग्रंथीचा अनुप्रस्थ छेद घेऊन अण्वीक्षाखाली पाहिले असता असे दिसून येईल की या ग्रंथी अनेक पालिकांच्या (lobule) बनलेल्या असतात. यातील कोशांची रचना चक्राकार असते. कोशाभोवती केशिका व चेतातंतूंचे जाळे असते. या कोशा, प्ररसांतून लाला नावाचा उदासर्ग तयार करतात. हा रस लहान नलिकावाटे जमा होत मोठ्या प्रणालीद्वारा मुखात जातो व अन्नात मिसळतो व घास मिळण्यास सुलभ होतो. पचनक्रियेला येथेच सुरवात होते. उपकर्ण ग्रंथीचा स्राव जास्त जलीय (aqueous) असतो. अधोहनु व अधोजिव्ह ग्रंथीमधील स्राव श्लेष्मल असतो. लालामधील विकराला (enzyme) लाली (ptyalin) म्हणतात. गलवाताम प्रगंडातील व मुखातील श्लेष्मल स्राव लालेत मिसळतो.

चित्र –३०१



लालाग्रंथी सूक्ष्मछेद

लाला पारदर्शक, थोडी धूसर व बुळबुळीत (slimy) असते. यात ०·५% घन पदार्थ असतात. ९९% जल असते. ज्वरामध्ये जल सुकून जाते व हे पदार्थ दातावर व जिभेवर पुटे (layer) चढून बसतात. लालेची प्रतिक्रिया क्षारीय असते. प्रतिदिन ६०० ते ७०० घ. शि. मा. सेंमि. (cc) लाला स्राव होतो. काही काल बाहेर राहिल्यास मेघित (cloudy) होते. कारण त्यातील चूर्णातू प्रांगारीप ($caco_3$) निस्सादित (precipitated) होते. लालामध्ये श्लेष्मी (mucin), लाली, प्रोभूजिन, दहातू, क्षारातू, भ्राजातू यांचे क्षार व काही शाकाणू व विषाणू असतात.

लालेचे कार्य

हे कार्य दोन प्रकारचे असते – १) भौतिक, २) रासायनिक

१) भौतिक —मुख ओले ठेवते. त्यामुळे बोलणे व गिळणे सोईचे होते, घास बुळबुळीत होतो, भोजनानंतर मुखात अन्नाचे कण राहू देत नाही, दात व जीभ स्वच्छ होते.

२) रासायनिक —ही क्रिया त्यातील लाली नावाच्या विकरावर अवलंबून असते. हे विकर मंडेद (amylose) वर्गापैकी आहे, त्याची मंडावर (starch $C_6H_{10}O_5$) क्रिया होऊन यव्यधू (maltose; $C_{12}H_{22}O_{11}$) तयार होते. क्षारीय लालेची क्रिया गिळल्यानंतर जठरातही काही काळ चालू राहते व तेथील अम्ल वाढल्यावर बंद होते.

३) उत्सर्जन क्रिया —लालेमध्ये थोडी उत्सर्जन शक्तीही आहे. वृक्क रोगात (nephritis), मिह (urea), सर्वकिण्वी रोगात शर्करा, सीसरिषता (lead poisoning) मध्ये सीस, व काही व्याधींमध्ये शाकाणू व विषाणू लालेमधून उत्सर्जन पावतात.

४) उष्माहानी (heat loss)लालेद्वारा मुखगुहा सतत ओली राहिल्याने त्यातून बरीच उष्मा हानी होते. विशेषतः ज्या प्राण्यांची उष्माहानी केवळ श्वसन पथद्वाराच होते. उदा. श्वान, त्यांच्यात लाला हे उष्माहानीच मोठे माध्यम आहे.

१) जलसंतोल (water balance) —मुखाच्या आर्द्रतेवर तृषेची संवेदना अवलंबून असते. तृषेच्या वेळी प्रथम तोंड कोरडे पडते. रुधिराचे दाढर्य (solidity) वाढले म्हणजेही तोंड कोरडे पडते व तहान लागते. उदा. विषूचिका (cholera).

रुधिरप्रदाय

लालाग्रंथींना शेजारच्या वाहिन्यांमधून पुष्कळ मोठा रुधिरप्रदाय होतो. विशेषतः त्यांच्यामधून जेव्हा लालास्राव सुरू होतो तेव्हा त्यांच्यामधील अभिवाही चेतामुळे केंद्रचेतासंहतीमधील वाहिनीप्रेरक (vasomotor) केंद्राला उद्दीपित करतात. तेथून अपवाही चेतातंतूद्वारा लालाग्रंथींचा रुधिरप्रदाय अंदाजे पाचसहा पट वाढतो. उलट प्रथम स्वायत्तचेतासहंतीच्या उद्दीपनाने लालास्राव बंद पडतो व तोंड कोरडे पडते. उदा. भीती (fright).

खंड १२ : अध्याय ६

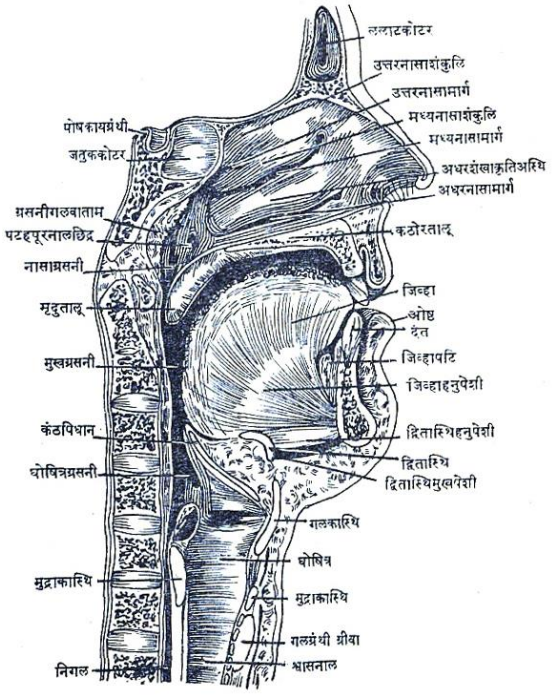
ग्रसनी

ग्रसनी – सप्तपथ प्रदेश (pharynx)

हे उत्तरभागी रुंद व अधरभागी अरुंद विवर असून याची अग्रभित्ती अपूर्ण आहे. या भागी नासा व मुखगुहा उघडतात. अधरभागी घोषित्र व निगल असते. येथे हे विवर निगलाशी संतत असते. पार्श्वभागी मध्यकर्णातून येणाऱ्या पटहपूरनाल उघडतात. याप्रमाणे अग्रभागी दोन नासा विवरे व एक मुख विवर, पार्श्वभागी दोन पटहपूरनालांची मुखे, अधरभागी घोषित्र व निगल असे सप्तपथ या विवरात एकत्र होतात. विवर निगलाजवळ अत्यंत अरुंद व मिटलेले असते. घास आत शिरण्याच्या वेळीच निगल उघडते व कंठपिधान घोषित्रावर घट्ट झाकणासारखे बसून तो मार्ग बंद होतो व घास सरळ निगलात उतरतो.

याचे तीन भाग पडतात– १) नासाग्रसनी (nasopharynx) – हा भाग नासा विवरांच्या पश्चभागी व मृदु तालूच्या उत्तरभागी असतो. २) मुखग्रसनी (buccalpharynx) —मृदुतालू व जिव्हा–आधार या मधील भाग. ३) घोषित्रग्रसनी (laryngeal pharynx)–जिव्हा–आधार व घोषित्र यामधील भाग. याच्या पार्श्वभागी गलवाताम असतात.

चित्र – ३०२

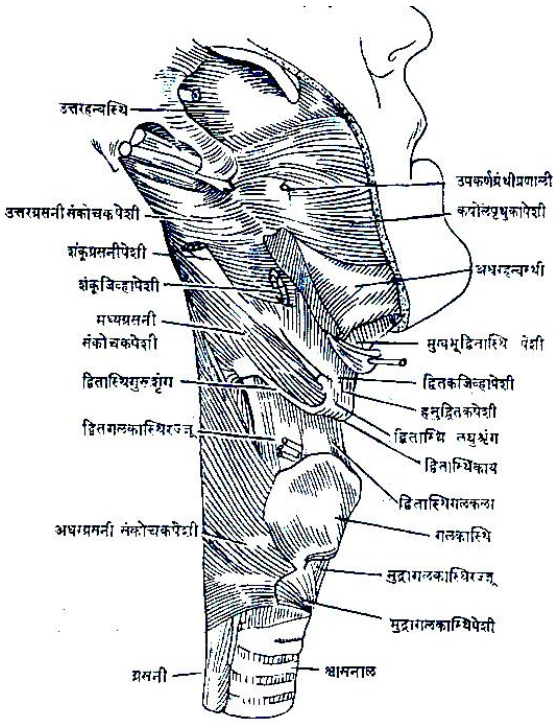


नासा, मुख, ग्रसनी व घोषित्रामधून उभाछेद

ग्रसनीच्या भित्तीत पेशीस्तर व आतील भागी श्लेष्मस्तर असतो. पश्चभित्तीत लसिका ऊतीचा उंचवटा असतो. त्याला गंडाभ (adenoid) म्हणतात. हा वाढला असता नासाश्वसनाला (nasal

breathing) रोध होतो व मुखश्वसन (mouth breathing) वाढते. त्यामुळे मुलाचा चेहरा विशिष्ट प्रकारचा होतो. त्यास गंडाभचेहरा (adenoid facies) म्हणतात. येथील श्लेष्मकलेचा रुधिरप्रदाय मोठा असतो. श्वासावाटे येणाऱ्या संतापी (irritating) वायूमुळे किंवा संसर्गामुळे या कलेचा शोथ होतो. क्वचित स्फाय (oedema) सुद्धा होतो. त्यामुळे घसा सुजतो व पटहपूरनालांची मुखे सुजतात व बंद होतात व ऐकू कमी येते.

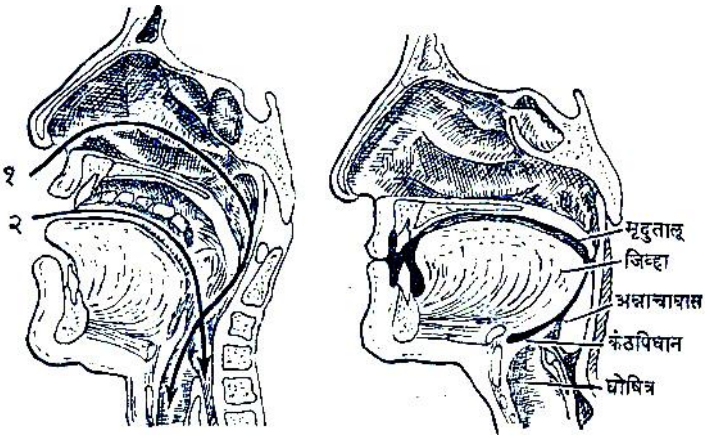
चित्र – ३०३



ग्रसनीपेशी

चूषक्रिया (sucking) —जेव्हा मुख मिटते तेव्हा आतील सर्व भाग जिव्हा व्यापते, व हा भाग वाताप्रवेश बनतो. आतील निपीडबाह्य वायू निपीडापेक्षाकमी होतो. चूषक्रियेच्यावेळी अधर हनुखाली जाते, जिव्हा मागे ग्रसनीत जाते व यामुळे मुखविवरात ऋणनिपीड उत्पन्न होतो. पुष्कळ वेळा हा ऋणनिपीड वायू निपीडापेक्षा १०० ते १५० सेंमि. जल (mm of water) इतका कमी असतो. जेव्हा मूल मातेचे स्तन चूषते (suck) तेव्हा स्तन्य (milk) मुखातील विघनित (rarified) प्रदेशात शिरते. याचवेळी जिव्हा, ओष्ठ व हनुपेशींच्या अनुकूल चलनामुळे चूषक्रियेला साह्य होते.

चित्र – ३०४



१ श्वसनाचेवेळी वायू व गिळण्याचेवेळी २ अन्नाचा घास गिळला जात असताना अन्नाचा घास यांचे मार्ग

चर्वण —चर्वण (masseters), त्रिवेणी (pterygoid), शंखक व जिव्हा पेशींच्या दुर्गम व जटिल (intricate & complex) गतीमुळे मुखात अन्नाचे चर्वण होऊन ते बारीक बनते व लालेशी चांगले मिसळून त्याचा घास (bolus) होतो. अधरहनूच्या एकांतरेण उदग्र (vertical) व अनुप्रस्थ (horizontal) गतीमुळे, अधरदंत उत्तरदंतांच्या संस्पर्शात (contact) येतात. अग्रदंत तुकडा पाडतात, पुरोहानव्य व हानव्यदंत संमर्दन (crushing) करतात, जिव्हा अन्नाला या दोन दंतपंक्तीमध्ये लोटते, ओष्ठमुख बंद करतात, अन्न मुखात लोटतात व ते बाहेर पडू देत नाहीत.

चर्वणक्रिया फार महत्त्वाची आहे. चर्वणगतीमुळे मुखात लालेचा व जठरात पाचक रसांचा उदासर्ग सुरू होतो.

गिळणे (deglutition)—मुखातून अन्नाचा घास किंवा द्रव पदार्थाचा घोट निगलातून जठरात जाण्याच्या क्रियेला गिळणे म्हणतात. घास मागे ढकलल्यानंतर जिव्हावर कठोर तालूत चिकटते व याच वेळी मृदु तालू वर उचलली जाते. यामुळे मुख व नासा विवरे व दोन्ही पटहपूरनालाची मुखे बंद होतात. व याचवेळी जिव्हामूलाचा दाब पडून कंठपिधान कंठद्वारावर दृढ बसून ते बंद होते. याप्रकारे घासाला एकच मार्ग खुला राहतो, तो म्हणजे निगल. ही सर्व जटिलक्रिया केवळ५ काष्ठिका (second) मध्ये अती त्वरित होते. या सर्वात मृदु तालूची वर उचलण्याची क्रिया फार महत्त्वाची आहे. ती जर निश्चेत (anesthitised) केली तर गिळण्याची क्रिया होणार नाही. गिळण्याच्या वेळी किंचित्काल श्वसन थांबते.

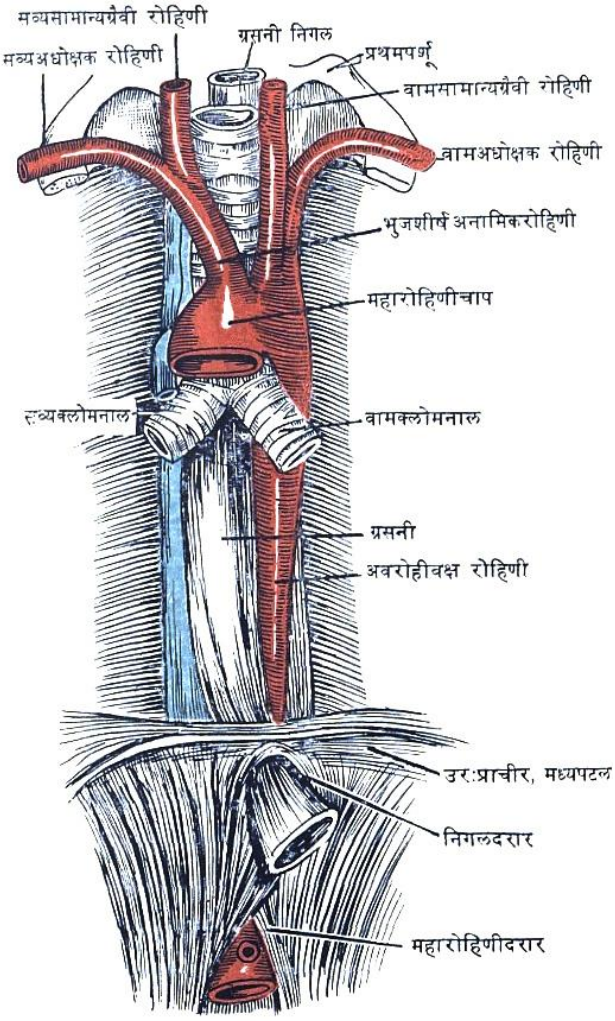
खंड १२ : अध्याय ७

निगल

निगल —ग्रसनीपासून आमाशयापर्यंत असलेली पेशीयुक्त नऊ ते दहा प्रां. लांबीची नाल आहे. ही श्वासनालेच्या पश्चभागी अगदी लागून व पृष्ठवंशाच्या अग्रभागी ग्रीवेतून खाली वक्षगृहेत उतरते. हिचे अधर टोक उरःप्राचीराला छेदून उदरगुहेत ½ प्रां. आमाशयात उघडते. हिची भित्ती तीन स्तरांची बनली आहे. अंतस्तरश्लेष्मलकलेचा बनला असून त्यावर उभे भंज असतात. आतून घास जात असताना निगल ताणला

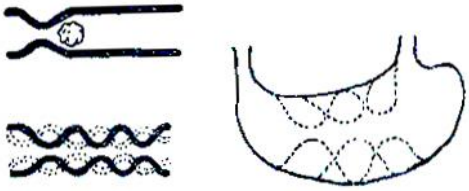
जाऊन हे भंज नाहीसे होतात. मध्यस्तर योजीऊतीचा असून त्यात प्रत्यास्थ तंतू व निगल ग्रंथी असतात. बाह्यस्तर पेशींचा असून उत्तरभागी रेखित व अधरभागी अरेखित असतात. या पेशींची रचना दोन प्रकारची असते. आतील स्तर वलयाकार व बाह्यस्तर आयाम असतो. पेशींच्या या वलयाकार व आयाम रचनेमुळे निगलामध्ये तरंग गती (peristaltic movement) उत्पन्न होऊन घास पुढे रेटला (pushed) जातो. अंतस्तरावरील आयाम भंज व मध्यस्तरातील प्रत्यास्थ ऊती यांच्या एकत्र रचनेचा परिणाम असा होतो की घास आतून तरंग गतीने खाली जात असताना निगल बराच ताणला जातो व रिक्त असताना मिटलेला असतो. ज्या प्रदेशातून निगल जातो, त्यावरून त्याला भिन्ननावे दिलेली आहेत —१) ग्रीवा निगल —येथे पार्श्वभागी सामान्य ग्रैवी रोहिणी व गल ग्रंथीच्या (thyroid gland) पाली व प्रत्यावर्तीचेता (recurrent) असतात. २) वक्षनिगल—येथे हा मध्यावकाशपटीमध्ये असतो. श्वासनालेच्या द्विशाखनाच्या (bifurcation) खाली हा महारोहिणीच्या उजव्या भागी लागून असतो. पण पुढे तिच्या अग्रभागी व किंचित डाव्या बाजूस जातो व नंतर दशम वक्षकीकसाच्या तलावर उरःप्राचीर छेदून उदरगुहेत प्रवेशतो. ३) उदर निगल —हा लहान ⅓ प्रां. भाग शंक्वाकार (conical) असून एकदम वाम बाजूस वळलेला आहे. हा आमाशयाच्या उद्वारा (cardiac end) मध्ये उघडतो. याला उरातंस्त्वचेचे आवरण असते.

चित्र – ३०५



निगल—अग्रस्वरुप

चित्र – ३०६



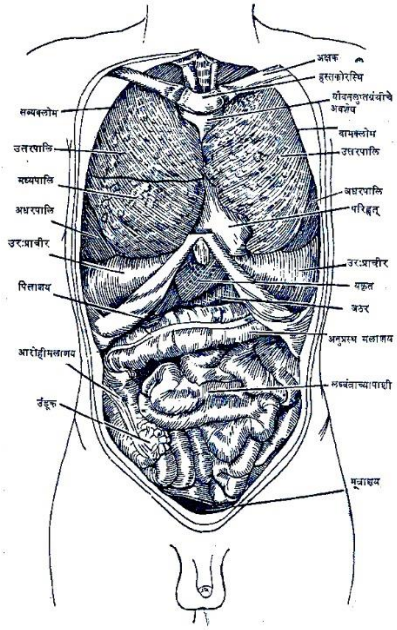
अंत्र व आमाशयांतील तरंगगती

खंड १२ : अध्याय ८

उदरगुहा

उदरगुहा —ही शरीरातील सर्वात मोठी गुहा होय. उत्तरभागी घुमटाकार उरःप्राचीर असून अधरभागी श्रोणीगुहा (pelvic cavity), अग्र व पार्श्व भागी विविध पेशी व स्नायूंनी बनलेल्या भित्ती आणि पश्चभागी पृष्ठवंश व विविध पेशी असतात. हिची अग्रभित्ती केवळ पेशींची बनलेली आहे. हिला विशेष बल प्राप्त होण्यासाठी या पेशींची रचना तीन स्तरात केली आहे. मध्यभागी दोन बाजूस दोन स्तंभाकार उदरऋजूपेशी (rectus abdominis) असतात. त्यांच्या बाजूस बाहेरून आत बाह्यतिरश्चि (externus obliquous abdominis), अंतस्तिरश्चि (internus obliquous abdominis) व अनुप्रस्थ (transversus) पेशी अशी रचना असते. तिरश्चि पेशीचे तंतू एकाच दिशेत नसून एकमेकांविरुद्ध दिशेस असतात. उदरगुहा एखाद्या बंद पेटीसारखी असून हिच्यात आमाशय, यकृत, पित्ताशय, प्लीहा, सर्वकिण्वी ग्रंथी, क्षुद्र व बृहदांत्र, वृक्क, वृक्कोपरी ग्रंथी (suprarenal), महारोहिणी, महासिरा, वक्षप्रणाली इतर वाहिन्या, चेता, स्त्रियांमध्ये गर्भाशयनलिका, अंडाशय इ. महत्त्वाची अंगे असतात.

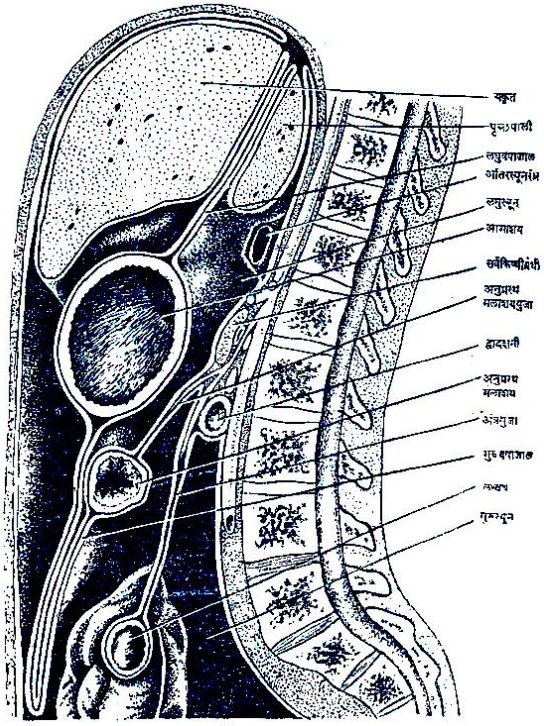
चित्र – ३०७



वक्ष व उदरगुहा

उदरच्छद (peritonium) – या गुहेच्या आतील बाजूने व गुहेत असणाऱ्या सर्व अंगावर एका चिवट, चिक्कण (smooth) व संतत कलेचे आवरण असते. याकलेला उदरच्छद म्हणतात. या कलेमुळे उदरगुहा एका बंद अभेद्य व वाताप्रवेश पेटीसारखी झाली आहे. या उदरच्छदातून एक द्रव निघतो व सर्व गुहेत पसरतो. याच्या अभ्यंजनामुळे गुहेतील विविध अंगांचे चलनवलन सहज होऊ शकते.

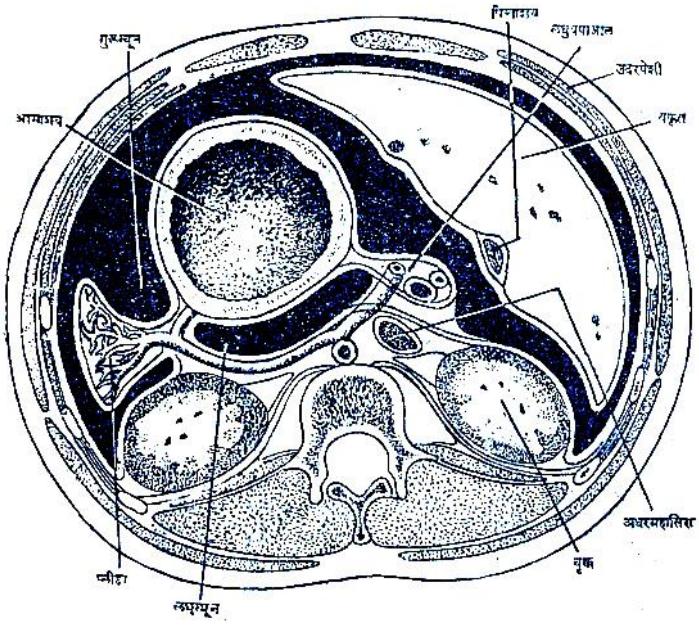
चित्र – ३०८



उदर गुहा उभाच्छेद

गुहेमध्ये या उदरच्छदाचे बरेच भंज झालेले असतात. या भंजाचे रज्जू होतात व या रज्जूमुळे गुहेतील विविध अंगे पश्चभित्तीशी व एकमेकांशी निगडित झालेली असतात. उदा. यकृतरज्जू (hepatic ligament), आंत्रयुजा (mesentery), इ. म्हणून मनुष्य कसाही बसला, आडवा झाला, खाली डोके वर पाय केले तरीगुहेतील अंगे जेथल्या तेथे राहतात, स्थानच्युत होत नाहीत. या उदरच्छदाचे बंधन नसते तर एखादी पेटी उपडी केली असता त्यातील वस्तू एकावर एक जशा कोलमडून पडतील व दुखावतील तसे उदरगुहेतील सर्व अंगे स्थानच्युत होऊन एकावर एक कोलमडतील व सुसूत्र शरीर व्यापारामध्ये विक्षेप निर्माण करतील. गुहेतील एखाद्या अंगाचा शोथ किंवा संसर्ग या उदरच्छदाने स्थानसीमीत (localised) होतो व चोहोकडे पसरून इतर अंगांना हानी पोचू देत नाही.

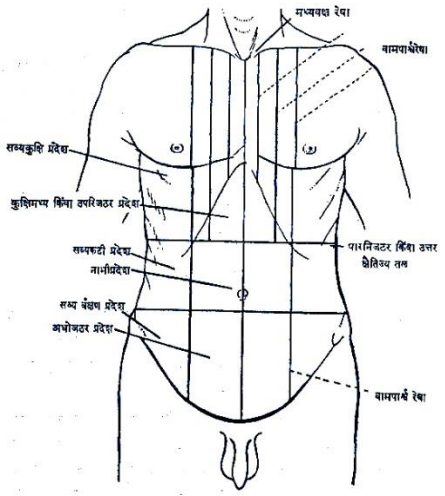
चित्र – ३०९



उदर गुहा-अनुप्रस्थछेद

उदर प्रदेश —वर्णनाच्या सोयीसाठी उदराचे दोन क्षैतिज्य व अग्रपश्चग (sagital) काल्पनिक तलांनी (plain) नऊ प्रदेश पाडले आहेत. हे प्रदेश उदराच्याअग्रभित्तीवर रेषा काढून दर्शवतात. मातृकाकपद (jugular notch) व पुरोनितंबास्थि संगम (symphisis pubis) यांच्या मध्यातून सर्व शरीराभोवती जाणारी आडवी रेषा ही उत्तर क्षैतिज्यतल दाखवते नितंबास्थीवरील कूटांना (tuberosities) जोडणारी व रुंडाभोवती जाणारी (inter tubercularline) अंतराकूट रेषा अधर क्षैतिज्यतल दाखवते. या दोन रेषांनी उदराचे तीन भाग पडतात. अग्रोत्तर नितंब कंटक (anterior-superior iliac spine) व पुरोनितंबास्थि संगम यांच्या मध्यातून वर जाणाऱ्या दोन उभ्या रेषांनी वरील तीन भागांचे पुनः तीन असे एकूण नऊ प्रदेश पडतात.

चित्र – ३१०



उदर प्रदेश

१) सव्यकुक्षी (rt. hypochondriac), २) कुक्षिमध्य, उपरिजठर (epigastric), ३) वामकुक्षी, ४) सव्यकठी (rt. lumbar) ५) नाभी, ६) वामकटी ७) सव्यवंक्षण (rt. inguinal), ८) अधोजठर (hypogastric) आणि ९) वामवंक्षण प्रदेश.

कटीर (pelvis) —उदरगुहेचा सर्वात अधर प्रदेश त्रैकप्राग्र (sacral promontary) व पुरोनितंबास्थि संगम यामधून जाणाऱ्या तलाखालील भाग होय. कटीरगुहेला खालून कटीरतल असतो. गुहेत मूत्राशय, अवग्रहाभ मलाशय (sigmoid colon) गुदाशय, क्षुद्रांत्राच्या काही वळ्या व स्त्रियांमध्ये गर्भाशय, गर्भाशयनलिका, अंडाशय इ. महत्त्वाची अंगे असतात.

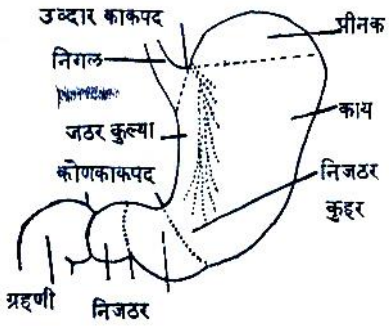
खंड १२ : अध्याय ९

आमाशय – जठर

पचनपथातील सर्वात जास्त अभिस्तारित भाग आमाशय होय. हे निगल व ग्रहणी यांच्यामध्ये उदराच्या उपरिजठर, वामकुक्ष व नाभी प्रदेशात आडवे बसलेले असते. हे पेशीयुक्त अभिस्तार्य (dilatable) स्यून पखाली सारखे दिसते. याचा आकार यातील आधेयाच्या प्रमाणावर अवलंबून असतो.

याला दोन द्वारे, दोन कपाटे, दोन तल, दोन तट, दोन वक्र, दोन संकोचक, दोन भाग, दोन वपाजाल, दोन प्रकारच्या ग्रंथी असतात. उरःप्राचीरातून (diaphragm) खाली येऊन मध्यरेषेच्या थोडे वामभागी निगल आमाशयात उघडतो. याला उद्वार (cardia) म्हणतात. आमाशय निजठरात व निजठरग्रहणीत उघडते त्याला निजठरद्वार म्हणतात. हे मध्यरेषेच्या थोडे उजव्या बाजूस असते. या दोन्ही द्वारात एकेक कपाट असते. पहिल्या कपाटामुळे जठरातील आधेय परत निगलात जात नाही व दुसऱ्यामुळे ग्रहणीतील जठरात जात नाही. आमाशयाचा अग्रतल, उरःप्राचीर, यकृत व अग्र उदरभित्तीशी संबंधित असतो. सहा ते नऊ वामपर्शू व अंतरापर्शूस्थाने व पर्शूतट (costal margin) यांच्याखाली हा असतो. बामक्लोमाघार, परिक्लोम व परिहृच्छद उरःप्राचीराच्या या भागाच्या वर असतात. याचा पश्चपार्श्व भाग प्लीहेशी व दक्षिण भाग यकृताच्या चतुष्कोण पालीशी संबंधित असतो. रिक्त आमाशयाच्या अग्रतलावर अनुप्रस्थ बृहदांत्र असते. पश्चतलाशी संबंधित उरःप्राचीर, वामवृक्कोपरी ग्रंथी व वामवृक्काचा उत्तर भाग, प्लैह रोहिणी व सिरा, सर्वकिण्वी ग्रंथी, मलाशययुज (mesocolon) व बृहदांत्राचा प्लैह आकोच (splenic flexure) असतात. या सर्वांमुळे जठरासाठी शय्या तयार केली जाते, म्हणून या भागाला जठरशय्या (stomach bed) म्हणतात.

चित्र – ३११



आमाशय

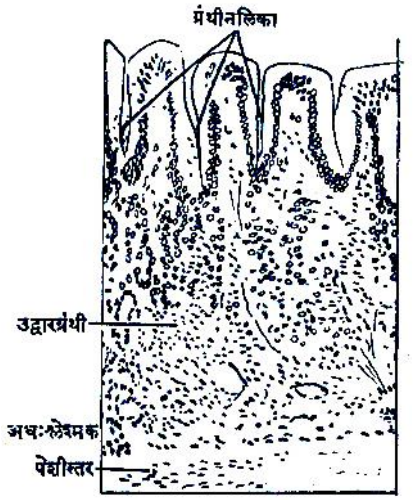
सव्यतट लहान व न्युब्ज असतो. याला लघुवक्रही म्हणतात. हा वरून निगलापासून निघून खाली निजठरापर्यंत असतो. याला लघु वपाजाल चिकटते. लघु वपाजाल यकृतावरील विदराला (fissure) ज्याला यकृतद्वार (parta hepatis) म्हणतात त्याला चिकटते व खाली जठराच्या लघुवक्राला चिकटते. याच्या सर्वात निम्न भागात कोणीकाकपद (angular notch) असते. या उदरच्छदाचे दोन पदर असतात व त्यात जागोजाग वपा साठलेली असते. त्यातूनच यकृत व जठर यांच्या वाहिन्या, चेतामार्ग क्रमतात. वामतट मोठा व उदुब्ज असतो. याला मोठा गुरुवक्र म्हणतात. लघु वपाजालाचे-उदरच्छदाचे दोन पदर आमाशयाला वेढून या वक्रावर–तटावर संयुक्त होतात व खाली गुरुवपाजाल या नावाने पसरतात. उदरगुहेतील सर्व अंगांना आच्छादून ते परत वर चढतात व वरच्या दोन पदरांना चिकटतात. म्हणजे त्याचे चार पदर होतात. यात जागोजाग वपा साठलेली असते.

उद्वार व निजठरद्वारात दोन संकोचक असतात. त्यामुळे ही द्वारे चेता नियमनाने उघडली किंवा मिटली जातात. कोणीकाकपदाने आमाशयाचे दोन भाग होतात. वाम बाजूचा जठर व सव्य बाजूचा निजठर. या दोन भागात दोन प्रकारच्या ग्रंथी असतात.

जठरावरील घुमटाकार भागास पीनक (fundus) म्हणतात. सामान्यतः जठराची लांबी १० सें. मि. असते व धारिता २ पिंट (pint) असते. पण यातील आधेयाप्रमाणे याचा आकार व परिमाण बदलते. भोजनानंतर हे विस्तारते व आंग्ल J या अक्षराप्रमाणे होते.

संरचना –जठराच्या भित्तीत चार स्तर असतात – १) लस्यस्तर (serous), २) पेशी, ३) अधःश्लेष्मल व ४) श्लेष्मल स्तर. लस्यस्तराने सर्व जठरावर चिकट, प्रत्यास्थ व चिक्कण आवरण चढते. त्याखाली पेशींचे तीन स्तर असतात. बाह्यभागी आयामतंतू असतात. ते निगलाच्या आयाम पेशीतंतूशी संतत असतात. मध्ये वलयतंतू असतात. निजठरद्वारामध्ये ते फार जाड असतात व त्यामुळे निजठर संकोचक बनते. आत तीर्यक तंतू असतात. पेशीतंतूंच्या या एकमेकाविरुद्ध रचनेमुळे जठरभित्ती फार सबल होते. पेशीस्तराच्या आत अधःश्लेष्मल स्तर असतो. यात योजी अंतरालित व प्रत्यास्थ ऊती असते. वाहिन्या, चेता, ग्रंथी इ. सर्व या स्तरात असतात. याच्या आत श्लेष्मलस्तर असतो. हा जाड, मृदु, लाल–मखमली सारखा असतो. संकुचित अवस्थेत यावर असंख्य आयामभंज पडलेले असतात. अभिस्तारित अवस्थेत हे भंज नाहीसे होतात.

चित्र –३१२



उद्वारग्रंथी–जठर

विशालनवीक्षाखाली (magnifying lens) पाहिले असता यावर जागोजागी पंच किंवा षटकोनी निम्नने दिसतात. या स्थानांत ग्रंथीप्रणाली उघडतात. या स्तरावर स्तंभीअधिच्छदाचे आवरण असते. यामध्ये चषक (goblet) कोशा सर्वत्र विखुरलेल्या असतात. यांचे तीन प्रकार असतात—

१) उद्वार (cardiac) ग्रंथी—उद्वाराच्या जवळच्या भागातच असतात. यामधून केवळ श्लेष्मा स्रवतो. २) पीनक (fundus) ग्रंथी —या घुमटाकार पीनक व जठरकायेमध्ये असतात. यांचे दोन प्रकार पडतात —अ) प्रधान (chief) किंवा केंद्रीय ग्रंथी. यातून पाची (pepsin), वत्सातंची (rennin) या पाचक रसांचा उदासर्ग निघतो. आ) प्राचीर (parietal) किंवा अम्लकारी (oxyntic) कोशांच्या ग्रंथी. या कोशा मोठ्या व अंडाकार असतात. यातून उदनीरकाम्ल (Hel) स्रवते. ३) निजठर ग्रंथी —निजठर प्रदेशात असतात. यातून दाट श्लेष्मा स्रवतो. याची प्रतिक्रिया क्षारीय असते. यात पाचक रस फार थोडा असतो. यांचेग्रहणीतील अपि ग्रहणी (Bruner's) ग्रंथीशी साम्य आहे. याशिवाय जठरयूषात विमेदेद (lipase) विकर अल्प प्रमाणात असतो. शिवाय काही अंतरासर्ग (hormone) जसे जठरी (gastrin), आंत्रजठरी (enterogastrone), काही रासायनिक द्रव्ये जसे, शुक्तलपित्ती (acetyl choline), ऊतितिक्ती (histamine), लवणे, पांडुरोग तत्वाचे आंतरकारक (intrinsic factor of antianemic principle) प्रतिकारी जे जाठर श्लेष्मकलेत असते–, इ. असतात.

चित्र – ३१३

जठर पीनक ग्रंथी

जठरयूषाचा निबंध.

१. जल.
२वि.कर—पाची, वत्सातंची, विमेदेद
३. उदनीरकाम्ल — विमुक्त)free) व संयुक्त
४. श्लेष्मा—श्लेष्मी)mucin)
५. अंतरासर्ग—जठरी, आंत्रजठरी.
६. रासायनिक—शुक्तलपित्ती, ऊतितिक्ती
७. लवणे—प्रांगारिक, अप्रांगारिक
८. शोणोत्पादक द्रव्य)hemopoictic substance), आंतरकारक.

जठरयूषाचे कार्य

यातील मुख्य घटक, पाची वत्सातंची व उदनीरकाम्ल होत. प्राणेशा (vagus) चेतेच्या उद्दीपनाने या तिन्ही घटकांचा मुक्त स्त्राव सुरू होतो. पाचक रसांचे कार्य अम्ल माध्यमातच होते. शुक्तलपित्ती व ऊतितिक्तीमुळे अम्लकारी कोशाना चेतना मिळते व त्यातून प्रचुर उदनीरकाम्ल स्त्रवते. अम्ल माध्यमात पाचीचे प्रोभूजिनावर (protein) कार्य घडून प्रोभूजधू (proteose) व पाचा (peptone) बनतात.

वत्सातंचीमुळे दुधातील विलेय पयोभूजिनावर (caseinogen) कार्य घडून अविलेय किलाटी (casein) बनते. म्हणजे दूध नासते. नंतर किलाटीवर पाचीची क्रिया घडून प्रोभूजधू व पाचा बनतात.

जठरयूषामुळें वपेचे जलाशन (hydrolysis) होते. घुसळले गेल्यामुळे त्याचे प्रनिलंबन (emulsification) होते. वपेचे सूक्ष्म बिंदू होतात व त्यामुळे त्यांच्यावर विभेदेदची क्रिया होऊन मधुरव (glycerol) व स्नेहाम्ल (fatty acid) बनतात.

श्लेष्मा आश्लेष्मल — बुळबुळीत (slimy), आलम व दृढ (tenacious) असल्यामुळे पुढे आंत्रात जाणाऱ्या अन्नमात्रेवर याचा अभ्यंजनासारखा उपयोग होतो.

अंतरासर्ग — १) जठरी श्लेष्मल स्तरातून उत्पन्न होऊन थेट रुधिरात जातो. प्राणेशाचेताचे उद्दीपन होऊन जठरयूषाचा प्रचुर स्त्राव सुरू होतो. २) आंत्र जठरी, वपा जठरात गेल्यामुळे उत्पन्न होते व जठरीच्या अगदी उलट याची क्रिया होऊनउदनीरकाम्लासह पाचक रसांचे निरोधन (inhibition) होते. जठरचलनसुद्धा निरुद्ध होते.

चित्र – ३१४

पॉव्हलॉव्ह १९३६ – १९४९

कॅसलचा शोणोत्पादक आंतरकारक श्लेष्मल त्वचेत असतो. त्याच्याशी अन्नातील बाह्यकारकाचा संयोग होऊन पांडुरोग प्रतिकारी तत्त्व निर्माण होते व यकृतात जाऊन तेथे साठवले जाते. म्हणून हीन रक्तता (anaemia) व्याधीत जठर व यकृत निस्सार (extract) गुणकारी ठरतो.

जठरयूषासंबंधी झालेले संशोधन

जठरयूषाच्यापचनशक्तिविषयी प्राचीनकालापासून कुतूहल वाटत आले आहे. या अद्‌भूत शक्तीमुळे जठरात जठराग्नी आहे असे मानीत. पण याविषयी शास्त्रशुद्ध संशोधनाला १८ व्या शतकापासून खरी सुरवात झाली. सॉलेंझिनी, लॅव्हॉइसियर, बोमॉंट इ. शास्त्रज्ञांनी स्वतःवर व इतरांवर अनेक प्रयोग केले. पण इव्हान पेट्रोव्हिच पॉवलॉव्ह या रशियन शास्त्रज्ञाने कुत्र्यावर केलेले प्रयोग फार फलदायी ठरले. त्याने जिवंत कुत्र्यांच्या निगल, जठर, ग्रहणी व आंत्रातून नाल (fistula) काढून ते बाहेर चर्मावर शिवून टाकले. यामुळे त्याला प्रयोगाकरता लाला, जठर, ग्रहणी आंत्रयूष शुद्ध रूपात मिळाल्याने त्याने काढलेले निष्कर्ष सर्वमान्य व विश्वासार्ह मानले जातात. या संशोधनाबद्दल त्याला १९०४ साली नोबेल पारितोषिक मिळाले आहे.

जठरयूष उदासर्गाचा कलाविन्यास व नियमन

१) केंद्रीय चेता नियमन –अन्नाचे दर्शन, गंध, स्वाद किंवा नुस्त्या विचारानेसुद्धा प्राणेशाचेता उद्दीपित होते. लाला व जठरयूषाच्या स्त्रावाला सुरवात होते. केवळ चर्वणक्रियेमुळेसुद्धा हा स्त्राव सुरू होतो. याला क्षुत् किंवा मानसिक (appetite or psychical) स्त्राव म्हणतात.

२) रासायनिक नियमन –काही विशिष्ट पदार्थांचे पचन व प्रचूषण झाल्यानंतर काही अंतरासर्ग निर्माण होतात व रुधिरद्वारा जठर ग्रंथींना उत्तेजित किंवा निरुद्ध करतात व अनुक्रमे जठरयूष जास्त किंवा कमी प्रमाणात स्रवू लागतो.

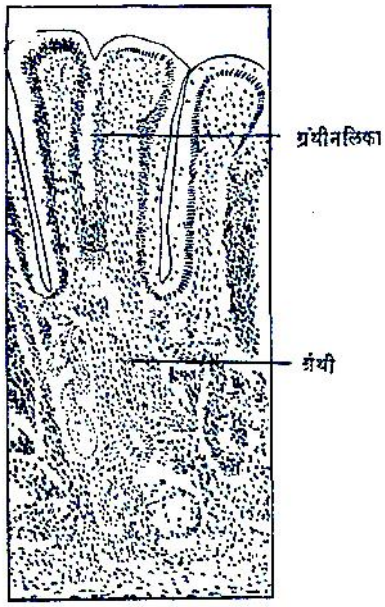
३) आंत्र नियमन –आंत्रामध्ये अन्न येताच जठरयूष स्रवू लागतो.

४) तीव्र भावना किंवा क्षोभाने जठरयूषाचे निरोधन होते.

जठरयूषामुळे जठराचेच स्वांगपचन (autodigestion) कां होत नाही?

जठरयूषात उदनीरकाम्ल बऱ्याच प्रमाणात म्हणजे ०·५% असते. जठरात कसलेही अन्न घेतले असता ते अम्ल व पाचक रसामुळे पचते. मग जठर ऊतीचेच पचन कां होत नाही असा प्रश्न साहजिक उद्भवतो. असे पचन न होण्याचे कारण म्हणजे –

चित्र – ३१५



निजठर ग्रंथी

१) यात मोठ्या प्रमाणात असलेला श्लेष्मा व श्लेष्मीमुळे जठराच्या श्लेष्मल त्वचेचे रक्षण होते. २) जाठर ऊतीतील क्षारिता संरक्षक ठरते. ३) यूषातील प्रतिविकर (antienzyme) संरक्षक ठरतो. ४) सजीव व मृत ऊतीतील भिन्नतेमुळे सजीव ऊती पचल्या जात नाहीत. ५) पचनाची गती जशी त्वरण पावते तशी ग्रहणीमधील क्षारीय आधेय व पित्त उलट जठरात उग्दलित होते. त्यामुळेही जठरातील अम्लता कमी होते.

निजठर संकोचकाचे नियमन

जठरात अर्धवट पचलेले अम्ल अन्न निजठर बाजूस तर क्षारयुक्त पदार्थ दुसऱ्या बाजूस असतात. त्यामुळे निजठर संकोचक विस्फारते व ग्रहणीतील क्षारीय आधेय निजठरात उग्दलित होतो व संकोचक आकुंचन पावते. पुढे निजठरातील आधेय पुनः अम्ल बनते व द्वार उघडते. असे हे संकोचक आत्मनियमित असते.

रुधिरप्रदाय —जठराला वाम व सव्य जठर रोहिण्यापासून शुद्ध रुधिर मिळते. अशुद्ध रुधिर आंत्रसिरेत ओतले जाते.

उंद्वार, निजठर, लघु व गुरू वक्र या ठिकाणी लसिकाप्रगंड असतात.

चेताप्रदाय —देहगुहाप्रतानातून प्र. स्वा. चेतासंहती व प्राणेशाचेता मधून द्विस्वाचे. संहती व प्राणेशाचेतामधून चेताप्रदाय होतो.

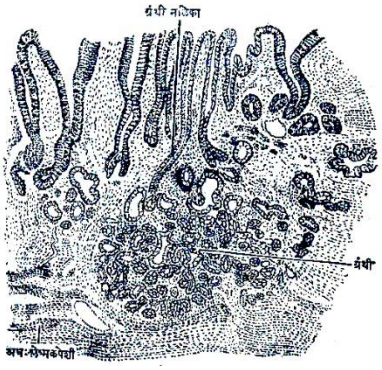
खंड १२ : अध्याय १०

क्षुद्रांत्र

क्षुद्रांत्र पेशीफलायुत (musculomembranous), संवेल्लित (convoluted), २० पाद लांबीची व १·५ प्रां. रुंदीची नाल निजठरापासून क्षुद्रांत्र उंडुक कपाटापर्यंत गेलेली असते. ते उदरगुहेच्या मध्यअधर भागात असून त्याच्या अग्रभागी गुरू वपाजाल व उदर अग्रभित्ती असते. याचे तीन भाग पडतात. – १) ग्रहणी (duodenum), २) मध्यांत्र (jejunum), शेषांत्र (ileum).

ग्रहणी —हा आखुड, वक्र व आंत्रयुजारहित भाग असतो. हा द्वादशांगुल लांब २५ सेंमि. असतो म्हणून याला द्वादशनी असेही म्हणतात. ही उब्दाहू (U shaped) आकाराची पाशी (loop) उदरगुहेत नाभीच्यावर आडवी बसलेली असते. द्वि. कटीकीकसाच्या तलावर ग्रहणी मध्यांत्रामध्ये उघडते. हिच्या अग्रभागीयकृत, पित्ताशय, अनुप्रस्थ, बृहदांत्र, पश्वभागी आंत्रमहानौला, सामान्यपित्तप्रणाली, सर्वकिण्वी ग्रंथीशिर, दक्षिणवृक्कवृंत्तयू (hilum), दक्षिण वृक्कप्रणाली (ureter), अधर महासिरा, उदर महारोहीणी असतात. निजठराजवळच्या ग्रहणी भागात थोडेच चलन असते. शेष सर्व भाग पृष्ठकाय भित्तीला उदरच्छदाने जखडलेला असतो. हर्यातु अशना (Barium meal) नंतर क्षरश्मिदर्शनामध्ये ग्रहणीचा प्रथम भाग तिकोणी दिसतो. त्यास ग्रहणी टोपी म्हणतात. ग्रहणीपाशीच्या अंतर्भागी सर्वकिण्वी ग्रंथीचे शिर व ग्रीवा असते. हिच्या पश्चमध्यभागी सर्वकिण्वीप्रणाली व सामान्य पित्त प्रणाली एकाच मुखाने एका आकंदावर (ampula of vater) उघडतात.

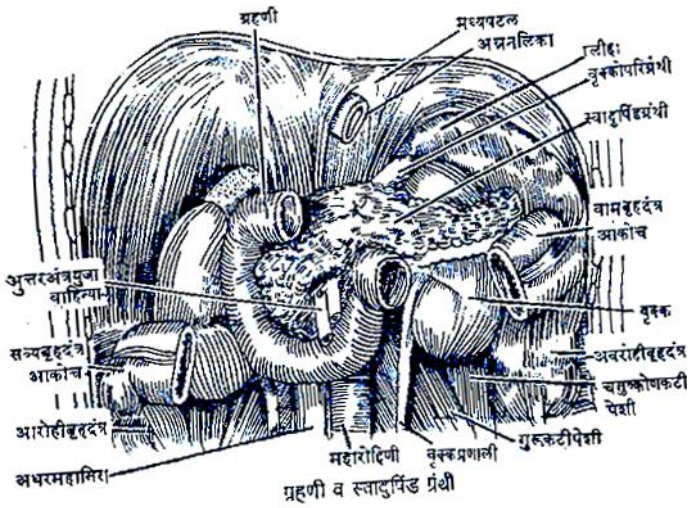
चित्र – ३१६



ग्रहणीग्रंथी

मध्यांत्र सात फूट शेषांत्र, बारा फूट लांब व दीड इंच व्यासाचे असते. हे ग्रहणी मध्यांत्र आकोचापासून (duodeno jejunal flexure) सुरू होते. हे आंत्रयुजाने पश्च उदर भित्तीला संबंधित असते. आंत्रयुजा म्हणजे पश्च भित्तीला जखडलेला उदरच्छदाच्या दोन पदरांचा भंज होय. याच्या मुक्त तटावर असंख्य भंजअसतात व त्यावर सर्व क्षुद्रात चिकटलेले असते. म्हणून याच्या असंख्य वळ्या होतात. या रचनेमुळे वीस फूट लांबीचे क्षुद्रांत अगदी लहान जागेत मावू शकते. उदरच्छदातून एक द्रव निघतो. त्याच्या अभ्यंजनामुळे या असंख्य संवेल्लित पाशीमध्ये अधिकांश चलन विनासायास होऊ शकते. घर्षण होत नाही. क्षुद्रांत्राच्या भित्ती चार स्तरांच्या बनलेल्या असतात—१) सर्वात बाह्य लस्यचोल उदरछदाचा असतो. २) पेशी स्तर अरेखित पेशींचा असून त्यांची बाह्य आयाम व आंतर वलयाकार रचना असते. या रचनेमुळे आंत्रात तरंग गती उत्पन्न होऊन अन्न पुढे ढकलले जाते. ३) अधःश्लेष्मल स्तरामध्ये अंतरालित योजीऊती असून त्यात रुधिर, लसिका वाहिन्या व चेता असतात. ४) श्लेष्मल स्तर जाड व जास्त वाहिनीयुत असून त्यावर असंख्य वलयाकार भंज असतात. आतील आधेयामुळे अंत्र फुगले म्हणजे हे भंज नाहीसे होत नाहीत. हे भंज शेषांत्रापेक्षा मध्यांत्रात जास्त व जाड असतात. अधःश्लेष्मलस्तराला लागून श्लेष्मक पेशीचा (muscularis mucosae) स्तर असतो. सक्रिय प्रचूषण क्रियेमध्ये याचा मोठा वाटा असतो. श्लेष्मल स्तरामध्ये खालील गोष्टींचा अंतर्भाव होतो —

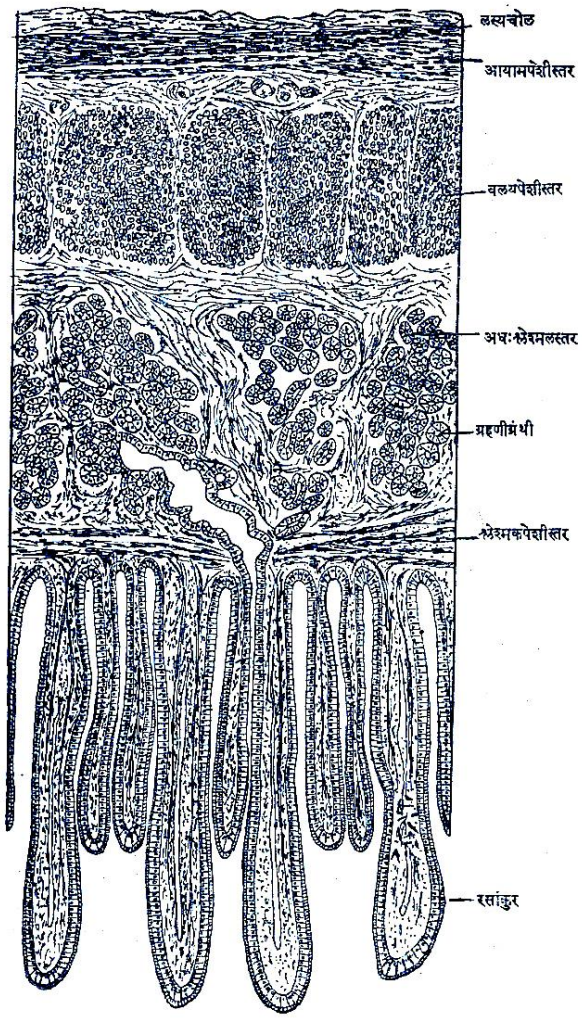
चित्र – ३१७



ग्रहणी व स्वादुपिंड ग्रंथी

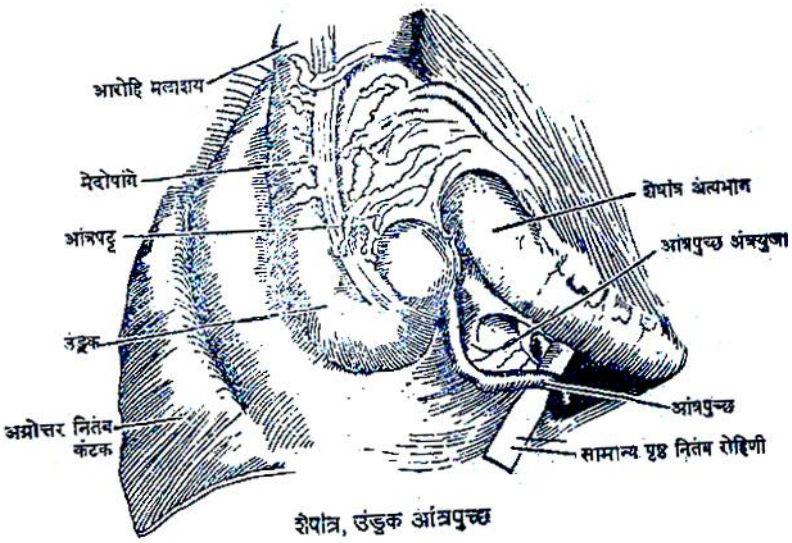
ग्रहणी व स्वादुपिंड ग्रंथी

[चित्र –१८३]



क्षुद्रांत्रमिती छेद

चित्र – ३१९

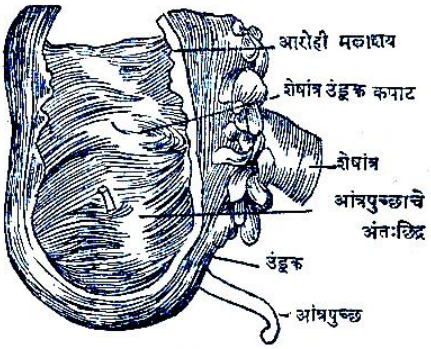


शेषांत्र, उंडुक आंत्रपुच्छ

१) वलय भंज –अंत्र फुगले असता आमाशयाप्रमाणे हे नाहीसे होत नाहीत. ही वलये काही पूर्ण, काही अपूर्ण असतात. हे भंज अंत्राच्या सुषीरकामध्ये (lumen) प्रक्षेपतात (project) व त्यामुळे अंत्रातील अन्नाच्या गतीचे विलंबन (retard) करतात व प्रचूषणतल वाढवतात.

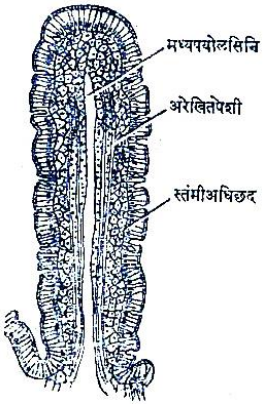
आंत्ररसांकुर –हे श्लेष्मल स्तरावर बोटाप्रमाणे दिसणारे असंख्य विक्षेप असतात. यांच्यामुळे उदासर्ग व प्रचूषणाचे क्षेत्र अनेक पटीने वाढते. टर्किश प्रोंछ (towel) मध्ये वर आलेली सुटी सुत्रे असतात व त्यामुळे जास्त पाणी टिपले जाऊन अंग त्वरित कोरडे होते. त्याप्रमाणेच या विक्षेपामुळे प्रचूषण त्वरित व पुष्कळ होते.या विक्षेपांना रसांकुर म्हणतात. यांच्यामुळे सर्व श्लेष्मल स्तर लाल गालिच्याप्रमाणे दिसतो. ग्रहणी व मध्यांत्रामध्ये हे जास्त व मोठे असतात. स्तंभी अधिच्छदाच्या दोन पदरांमध्ये जालिकाऊती, पेशीतंतू, रुधिर वाहिन्या व मध्यभागी पयोलसिनी (lacteal) असतात. पेशीतंतू मध्यप्रयोलसिनीभोवती असतात. ते श्लेष्मक पेशीपासून येतात. यांच्या संकोचनामुळे धार काढल्याप्रमाणे पयोलसिनीवर क्रिया घडते. स्नेहपदार्थांच्या प्रचूषणामुळे पयोलसिनी दुधासारख्या श्वेत दिसतात म्हणून यांना पयोलसिनी म्हणतात. समूह लसिकास्यून (aggregated lynphatic fallicle-psyer's patch) बहुशः शेषांत्र श्लेष्मल त्वचेत विखुरलेल्या असतात. यांची संख्या २०–३० असून, आकार अंडाकार असतो. या १ ते ४ इं. लांबीच्या असून अन्वायाम (lengthwise) असतात. एका समूहात अनेक स्यून असतात.यांच्या तलावर केवळ स्तंभी अधिच्छद असतो, रसांकुर नसतात. यांच्यापासून असंख्य लसिका वाहिन्या निघतात. आंत्रज्वरामध्ये यांचा दाह होतो.

चित्र – ३२०



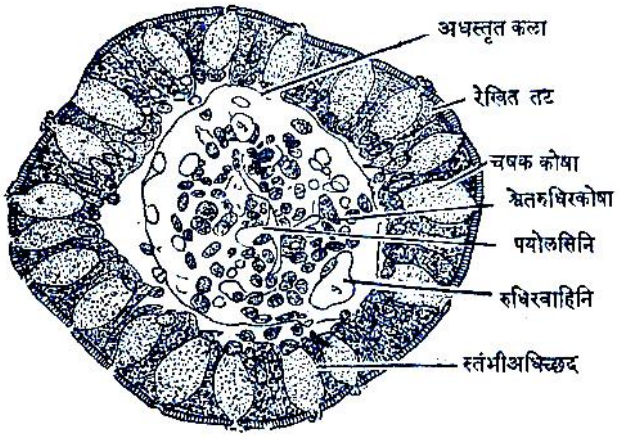
उंडूक, आंतर्दर्शन

चित्र – ३२१



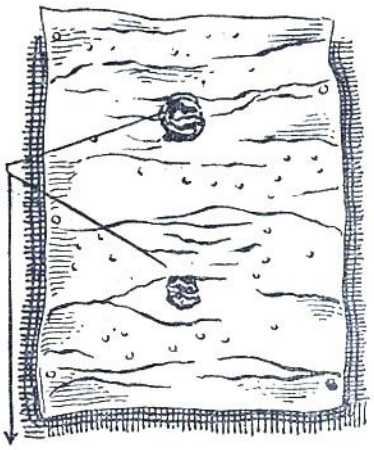
रसांकुर उभाछेद

चित्र – ३२२



रसांकुर अनुप्रस्थछेद

चित्र – ३२३



समूह लसिका स्यून

ग्रहणीग्रंथी —या अनेक, लहान, संयुत, गर्ताणुनालाकार (acinotubular) ग्रंथी अधःश्लेष्मल स्तरांमध्ये असतात. निजठराजवळ त्या सर्वात जास्त व मोठ्या असतात. त्यांना अपिग्रहणीग्रंथी (Brunner's gland) म्हणतात.

आंत्रग्रंथी —क्षुद्रांत्राच्या श्लेष्मलकलेवर या असंयुत (simple) नालाकार ग्रंथी विखुरलेल्या असतात.

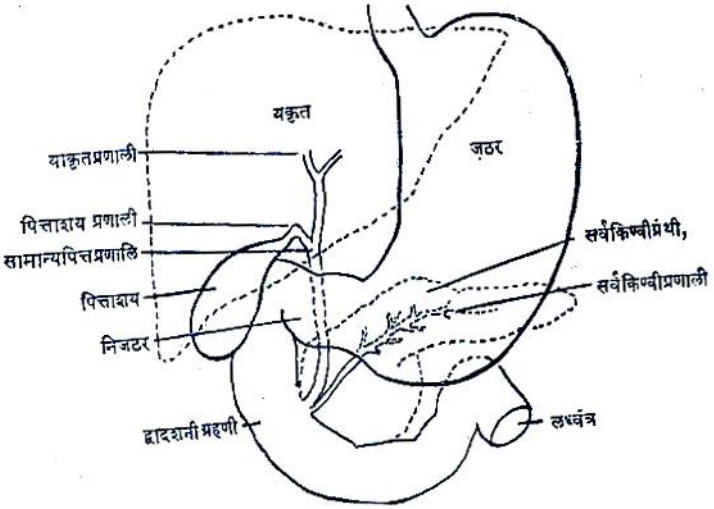
मेकेलची अंधनाल (Mickel's diverticulum) —शेकडा दोन माणसातही २ इं. लांबीची अंधनाल शेषांत्र उंडूक कपाटापासून अंदाजे तीन पाद मागे शेषांत्रापासून निघते. हिचे अंध टोक मुक्त असते किंवा शेजारच्या ऊतीला चिकटलेले असते. भ्रूणातील अंडपीत आंत्रनालेचा (vitello intestinal duct) अवशेष होय.

खंड १२ : अध्याय ११

यकृत (HEPAR)

यकृत शरीरातील सर्वात मोठी ग्रंथी होय. ही उदरगुहेच्या दक्षिण उत्तरभागी मध्यपटलाने झालेल्या कूपात बसवलेली आहे. हिचा बराच मोठा भाग दक्षिण बाजूस व थोडा वाम बाजूस असतो. निरोगी प्रौढांमध्ये हिचा भार १·५ कि. ग्रा. असतो.अर्भकामध्ये तुलनेने हिचा आकार मोठा असतो. प्रौढांमध्ये पार्श्वात्पार्श्व २० सेंमि., उत्तर अधर १५ सेंमि., आणि अग्रपश्च १२ सें. मि. लांबी असते. उदरच्छदाच्या झालेल्या अनेक भंजांनी व रज्जूंनी ही उदरगुहेत अनेक ठिकाणी जखडलेली आहे. १) दात्र रज्जू (falciform) विळ्याच्या आकाराचा हा रज्जू पृष्ठकाय भित्तीवर नाभीपासून सुरू होऊन वर मध्यपटलावर चिकटतो. यामुळे यकृत मध्यपटल व उदर अग्रभित्तीवर चिकटला जातो. २) वलयरज्जू (coronary)—यकृत दक्षिण पालीच्या उत्तर व पश्चभागावर असतो. याच्या दोन पदरामधील मोठी जागा यकृतावर असते. यकृताचा भाग उदरच्छदावरणरहित असतो. या भागाला अनावृत्त प्रदेश (bare area) म्हणतात. ३) वामत्रिकोणरज्जू —हा दात्ररज्जूच्या वामबाजूने निघून मध्यपटल व वामपाली एकत्र बांधतो. ४) दक्षिणत्रिकोणरज्जू —दक्षिण पालीच्या पश्च पार्श्वभागी असून मध्यपटल व पश्च उदर भित्तीला बांधतो. ५) लघुवपाजाल—यकृतद्वार व जठराचा लघुवक्र यांना जोडतो. शिवाय उदर अग्रभित्ती पेशींचासुद्धा यकृताला स्वस्थानी ठेवतात.

चित्र – ३२४

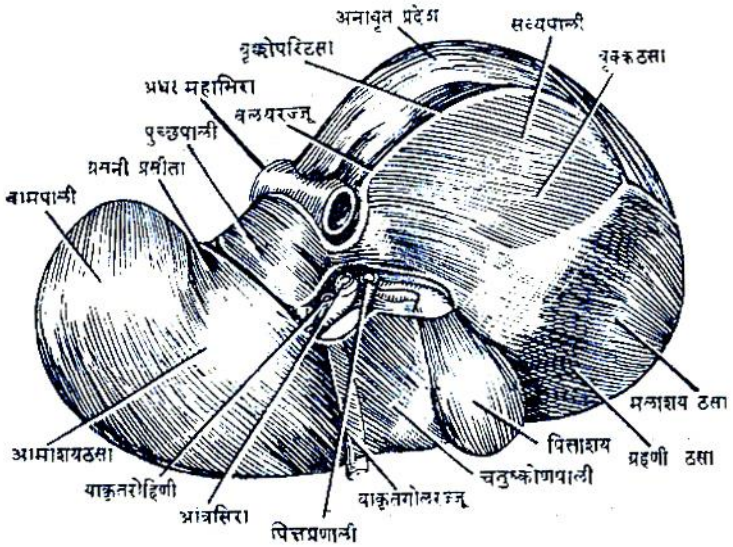


यकृत

तल —यकृताला पाच तल आहेत—१) उत्तरतल—मध्यपटलाच्या चापच्छदाखाली (vault) असल्यामुळे उदुब्ज असतो. २) अग्रतल – हा त्रिकोणाकृती भाग मध्यपटलाशी संबंधित असतो. ३) दक्षिणतल, मध्यपटलाच्या दक्षिणभागाशी संबंधित असतो. हा न्युब्ज असतो. ४) पश्चतल—याच्या मध्यभागी पृष्ठवंशामुळे आलेली न्युब्जता असते. दक्षिण भाग जाड व न्युब्ज असतो. वामभाग अरुंद व पातळ असतो. अनावृत्त प्रदेश दक्षिणभागी असतो. खालच्या जागी अधर महासिरेसाठी खोल निम्नन क्वचित सुरंगा (tunnel) असते. याच्या वामभागी पुच्छपाली असते. हिच्या डाव्या बाजूस निगलासाठी प्रसीता असते. याच्याही डाव्या बाजूस जठराचाठसा (impression) दिसतो. ५) अधर किंवा अंतस्त्यतल असम असतो.

त्यावर शेजारच्या इंद्रियांचे ठसे उमटलेले असतात. यकृतगोल रज्जू व पित्ताशयासाठी एक खात असते. डाव्या बाजूस जठरठसा असतो. मध्यभागी यकृतद्वार (porta hepatis) नावाचे विदर (fissue) असते. याच्यापुढे व मागे अनुक्रमे चतुष्कोण व पुच्छपाली असतात. यकृतद्वार या तलावर आडवे असते. यकृत रोहिणी, आंत्रमहानीला (portal vein) व अनेक चेता यात प्रवेशतात. वाम व दक्षिण यकृतप्रणाल्या (hepatic ducts) पित्ताशयप्रणाली (cystic duct) आणि लसिका वाहिन्या यातून निर्मोचतात. दक्षिणपालीच्या अधरतलावर मलाशय, वृक्क व ग्रहणींचे ठसे दिसतात. यकृताची अधर कडा पातळ व तीक्ष्ण असते. ही पर्शूतटाच्या (costal margin) आत असून मध्यरेषा ओलांडून डाव्या बाजूस जाते. यकृत वाढले म्हणजे ही हातास लागते.

चित्र – ३२५



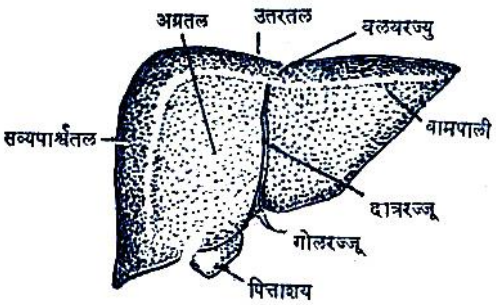
यकृत अधर स्वरूप

पाली (lobe) —यकृताच्या चार पाली असतात. दात्ररज्जूने दक्षिण व वाम पाली होतात. दक्षिण पाली न्युब्ज व सर्वात मोठी आहे. यकृतद्वाराचे अग्रभागी चौकोनी चतुष्कोण (quadrate) व पश्चभागी पुच्छ (caudate) पाली असते.

यकृत वाहिन्या व चेता

यकृताला दुहेरी रुधिरप्रदाय असतो. आंत्रमहानीला व याकृत रोहिणी लघु वपाजालातून यकृतद्वारात शिरतात व यकृतात त्यांच्या असंख्य शाखा बनतात. याकृत ऊतीत असलेल्या याकृतकुल्यामध्ये (portal canal) यांची प्रत्येकी एक शाखा असते. याकृत सिरा यकृतातील रुधिर अधर महासिरेत नेऊन ओततात.

चित्र – ३२६



यकृत

चेता –याकृत प्रतानापासून सर्व चेता येतात. प्र. स्वा. चे. संहती व द्वि. स्वा.चे संहतीतून प्राणेशाचेतांचा प्रदाय असतो. सर्व चेता यकृतद्वारातून आत शिरतात व रुधिर वाहिन्या व पित्त प्रणाली शाखांना अनुसरतात.

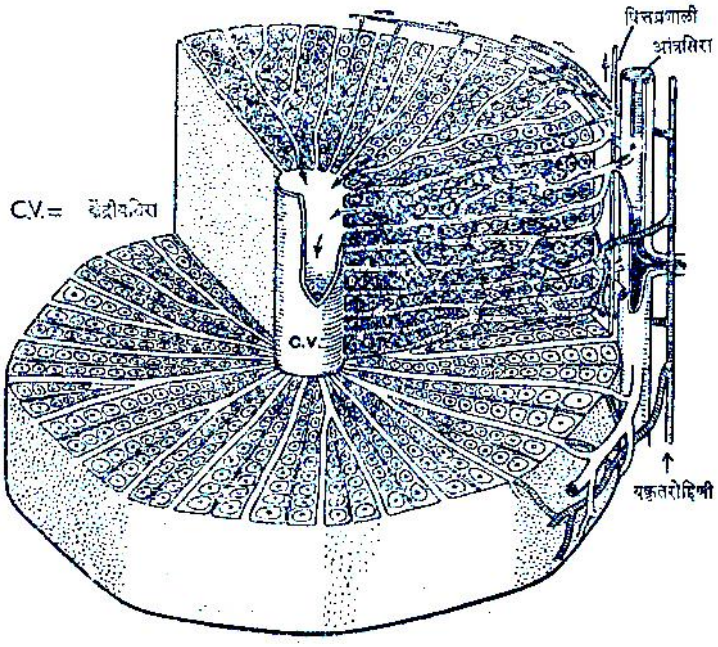
यकृताची सूक्ष्म रचना

उदरच्छदाच्या आवरणात, योजीऊतीमध्ये याकृतऊतीच्या बहुकोणी (polyhedral), १ मिमी. परिमेच्या असंख्यात याकृतपालिका विखुरलेल्या असतात. केंद्रस्थानी याकृत सिरेची उपशाखा असते. तिला केंद्रीय सिरिका (central vein) म्हणतात. हिच्याभोवती अरीय (radially) रचनेत असंख्य बहुकोणी याकृत कोशा रचलेल्या असतात.

यकृतकुल्या (portal canal) —आंतरपालिकास्थानात यकृतकुल्या असतात. प्रत्येकात आंत्रमहानीलेची एक यकृतरोहिणीची एक शाखा व पित्तप्रणालिकेची एक शाखा योजीऊतीमध्ये रचलेल्या असतात. या कुल्यांभोवती तंतूऊतीचे प्रावर (capsule) असते. याला यकृत त्रिकूट (triad) असेही म्हणतात.

यकृतकोशा बहुकोणी असून त्यांच्या कोशारसात पीठरंज्य (fasophil) व मधुजन (glycogen) कणिका व वपेचे सूक्ष्म बिंदू असतात. न्यष्टीही असतो.आंतरपालिका स्थानात काही रुंद सिरिका (sinusoid) असतात. त्यांच्या अंतच्छदात ताराकृती (stellate) भक्षिकोशा असतात. त्यांना कुप्फर (kupffer's) कोशा म्हणतात. पालिकातील केंद्रीय सिरिका एकमेकींशी मिळून यकृत सिरा बनते. कोशांच्या पंक्तीमधून असंख्य सूक्ष्म पित्तवाहिन्या शाखा असतात. त्यांचा प्रत्येक कोशाशी संबंध असतो. कोशात तयार झालेले पित्त या पित्तवाहिन्यातून आंतरपालिका स्थानातील मोठ्या पित्तवाहिन्यात जमते व अनेक वाहिन्या मिळून पित्तप्रणाली बनतात. यकृत रोहिणीच्या अनेक सूक्ष्म शाखा पालिकात आत घुसतात व कोशांना रुधिरप्रदाय करतात.

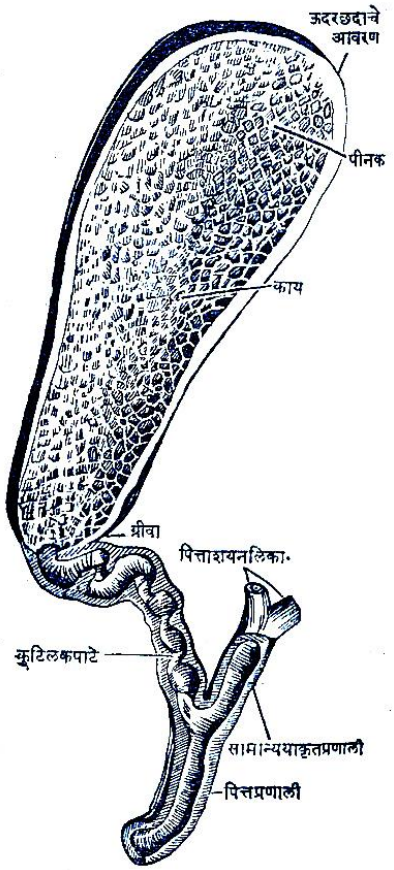
चित्र – ३२७



यकृतपालीचा सूक्ष्मछेद

पित्ताशय —हे असितनील (dark-blue) रंगाचे पेरूच्या आकाराचे आशय यकृत दक्षिण पालीच्या अधरतलावरील पित्ताशयखातात योजीऊतीने यकृताला चिकटून बसले आहे. याच्या मुक्त भागावर उदरच्छदाचे आवरण असते. हे ८ सेंमि. लांब व ३ सेंमि. रुंद असून याची धारिता ४० घन सेंमि. cc असते. याला पीनक, काय व ग्रीवा असते. ग्रीवेतून पित्ताशयनलिका निघते. ही ४ सेंमि. लांब असून सामान्य याकृत प्रणालीला मिळते व सामान्य पित्तप्रणाली बनते. पित्ताशयाला तीन स्तर असतात—१) सर्वात बाह्यस्तर लस्यस्तर असतो. २) त्याच्या आत तंतुपेशीचा आयाम स्तर. ३) अंतस्तर श्लेष्मलकलेचा असतो. कलेवर असंख्य सूक्ष्मवली असतात. त्यामुळे त्याला मधुजालिकांचे (honey comb) स्वरूप प्राप्त होते. अशाच अर्धचंद्रकार वली पित्ताशयनलिकेतही असतात. पित्तप्रणाल्यांमध्ये काही पेशी वलयाकार असतात. विशेषतः सामान्य पित्तप्रणाली जेथे व्हेटरच्या आकंदावर उघडते त्या मुखावर हे तंतू फार जाड होतात व त्यांचे एक संकोचक बनते. त्याला ऑड्डीचे संकोचक म्हणतात. यांच्या अंतस्तरात असंख्य श्लेष्मग्रंथी असतात.

चित्र – ३२८



पित्ताशय व पित्तनलिका विवृत

यकृताचे कार्य

१) **उदासर्जन** —यकृतात दररोज ५०० ते १००० घ. सेंमि. cc पित्त तयार होते.

२) **निर्माण** —वयातीत (old) व छिन्न (broken) रक्तरुधिर कोशापासून कुप्फरकोशा पित्तरंगा (bile pigment) तयार करतात. कुप्फरकोशा सदोष रक्तकोशांचे अंतर्ग्रहण करून त्यापासून पित्तरक्ती (bilirubin) बनवितात. जारणाने (oxydation) यापासूनच दुसरा एक रंग, पित्तहरिकी (biliverdin) बनते. या दोन्ही रंगापित्तामधून आंत्रात उत्सर्जन पावतात व मळावाटे बाहेर पडतात.

३) **संग्रह** —प्रांगोदीय पचनाचे अंत्यसृष्ठ, मधुम (glucose), क्षीरधू (galactose), वामधू (levulose); श्रमानंतर तयार झालेले दुग्धिकाम्ल (lactic acid), वसा पचनानंतर उत्पन्न झालेले मधुरव (glycerol); प्रोभूजिन पचन अंत्यसृष्ट तिक्तिकाम्ल (amino acid) या सर्वांपासून मधुजन (glycogen) तयार होते व साठवले जाते. वपा जीवती 'क' (vit. A) प्रत्य रक्ततत्व, बाह्यकारक या सर्वांचा संग्रह यकृतात असतो.

४) **संश्लेषण** —अस्त्रांबूमधील प्रोभूजिन तंत्वीजन (fibrinogen) पूर्वघनास्त्रि (prothrombin), शुक्तायाकृती (heparin).

५) प्रत्यावर्तन (reversion) संग्रहित मधुजन शरीराला अवश्य असेल तेव्हा मधुमात रूपांतर पावते. तसेच रुधिरात मधुमाची मात्रा वाढल्यास मधुमाचे रूपांतर मधुजनात होते व यकृतात साठविले जाते.

६) यकृतात, अधिक असलेल्या तिक्तिकाम्लांचे रूपांतर निस्तिक्तीयन (deamination) विधीने मिहात (urea) होते, व रुक्षिरातून वृक्काकडे उत्सर्जनासाठी पाठविले जाते.

७) यकृतात विषापयमन (detoxication) व संरक्षण क्रियाही असते.

८) आवश्यकता पडल्यास यकृतात प्रोभूजिनाचे मधुमात रूपांतर होते व रुधिरात दिले जाते. यकृत काढून टाकले असता हीन मधुरक्तता (hypoglycecmin) येते. अनशनामध्ये संग्रहित मधुजनातूनच रुधिराला मधुमाचा पुरवठा होतो.

पित्ताशयाचे कार्य

१) याची धारिता ५० घन सेंमि. cc असते.

२) यातील श्लेष्मलकला पित्तातील जलाचे प्रचूषण करते. म्हणून यातील पित्त प्रणालीतील पित्तापेक्षा दसपट संघनित असते.

३) पित्ताशय प्रणालीतील अर्धचंद्राकार वलीमुळे पित्ताशयातून ग्रहणीकडे जाणाऱ्या पित्तप्रवाहाला थोडेसे रोधन होते.

४) ऑड्डीच्या संकोचकामुळे पित्तग्रहणीत सविराम (intermittently) आवश्यकतेप्रमाणे ओतले जाते.

५) जेव्हा ग्रहणीत अन्न प्रवेशते त्यावेळी पित्ताशय आंकुचते व ऑड्डीचे संकोचक विस्फारते व पित्त ग्रहणीत जाते.

पित्ताश्मरी (gall stones, billiary stones)

१) शुद्धपैत्तवाचे (cholesterol) (GK. choles-bile, steros-stiff) अश्मरी. चयापचपाच्या काही दोषांमुळे पित्तात अधिक पैत्तवाचे उत्सर्जन होते व त्याच्या एखाद्या कणाभोवती, पित्तरंगा, जीवाणू, चूर्णातू व पैत्तव यांचे थर जमतात. हा एकच मोठा खडा (अश्मरी) होतो.

२) पित्तरंगाश्मरी – हे बहुधा अनेक व लहान असतात. पित्ताशय व पित्तप्रणालीमध्येसुद्धा हे सापडतात. रंगा व चूर्णातू यांच्या एकावर एक थरांनी हे बनतात.

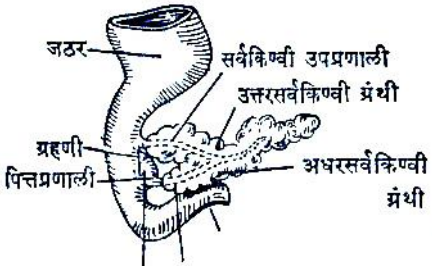
यांच्यामुळे प्रणाल्या रुद्ध होण्याचा संभव असतो.

खंड १२ : अध्याय १२

सर्वकिण्वी ग्रंथी

ही मृदु, खंडिकायुत (lobulated), धूसर रक्तवर्णाची (greyish red) ग्रंथी पृष्ठ उदर भित्तीवर, आमाशयामागे, ग्रहणीपासून प्लीहेपर्यंत आडवी पसरलेली आहे. ही लांब, चपटी, १२ ते १५ सेंमि. लांब आहे. हिचे दक्षिण टोक जाड व पसरट असून ग्रहणीच्या पाशीत बसते. त्याला शीर्ष म्हणतात. याच्यामागे निरुंद ग्रीवानंतर काय व प्लीहेपर्यंत अरुंद होत जाणारे पुच्छ असते. ही ग्रंथी उपरिजठर व वामकुक्ष उदर प्रदेशात असते. शीर्षाच्या वामपश्च भागापासून एक लहान दीर्घण (prolongation) निघते. त्यास अकुंशप्रवर्ध (uncinate process) म्हणतात.शीर्ष व ग्रीवेमध्ये आंत्रमहानीलेसाठी खोल काकपद असते. अग्रतलावर मलाशय व आमाशय असतात. हिच्या पश्चभागी सामान्य पित्तप्रणाली, अधर महासिरा, उदर महारोहिणी, वाम उपरिवृक्क व वृक्क असतात. पुच्छ टोक प्लीहेवर टेकते.

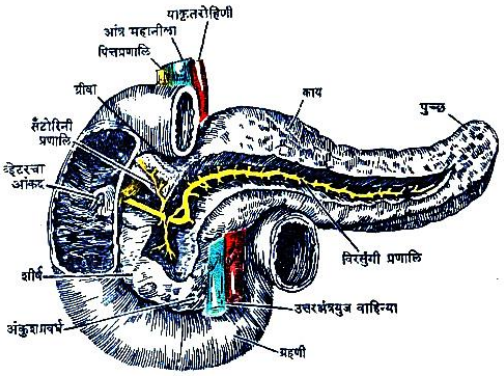
चित्र – ३२९



सर्वकिण्वी ग्रंथी

सर्वकिण्वीप्रणाली –डावीकडून उजवीकडे, ग्रंथीमधून, उत्तरोत्तर मोठी होत जाणारी, १० सेंमि. लांबीची प्रणाली व्हेटरच्या आकंदावर संकोचित मुखाने उघडते. याठिकाणी तिला वरून सामान्य पित्तप्रणाली येऊन मिळते. जागोजाग हिला पालिकापासून लहान प्रणाल्या येऊन मिळतात. क्वचित शीर्षाजवळ एक दुसरी लहान अतिरिक्त (additional) प्रणाली येऊन मिळते. मुख्य प्रणालीला विरसुंगीव उपप्रणालीला सँटोरिनी प्रणाली म्हणतात.

चित्र – ३३०



सर्वकिण्वी ग्रंथी

सूक्ष्म रचना

हिची रचना साधारणतः लालाग्रंथी सारखी असते. चक्राकार कोशांची रचना असलेल्या अनेक पालिका असतात. यांच्याभोवती अंतरालित ऊतीमध्ये केशिका व चेता विपुल असतात. प्रत्येक पालिकेचा प्रणालीच्या सूक्ष्म शाखेशी संबंध असतो. गर्ताणूत सर्वकिण्वीयूष स्रवतो व सूक्ष्म नालिकांतून जमा होतहोत मोठ्या सर्व किण्वी प्रणालीतून पुच्छापासून शिराकडे वाहतो.

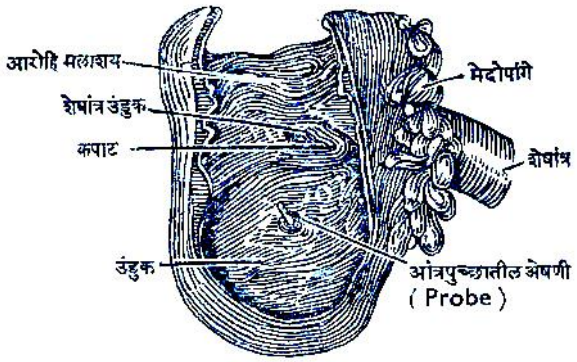
काही ठिकाणी अनेक गर्तांच्या मधील भागी बहुकोणी, लहान कोशांचे पुंज आढळतात. भिन्न अभिरंजन गुणामुळे या ओळखू येतात. यांना अंतरागर्ता कोशापुंज (inter alveolar cell islets) किंवा (island of langerhans) किंवा मधुवंशी ग्रंथी म्हणतात. या ग्रंथींना प्रणाली नसते. यांचा संबंध थेट रुधिर प्रवाहाशी असतो. म्हणून सर्वकिण्वी ग्रंथीला अंतरासर्गी ग्रंथी म्हणतात. या अंतरासर्गाला मधुवंशी (insulin) म्हणतात. याचे प्रांगोदियाच्या चयापचयावर नियंत्रण असते. याच्या अभावी मधुमेह (diabetes melitus) नावाची व्याधी होते.

खंड १२ १३ अध्याय :

बृहदांत्र

हे उदरगुहेच्या दक्षिणवंक्षण प्रदेशात शेषांत्र उंडुक कपाटापासून सुरू होऊन गुदद्वाराशी संपते. याची लांबी १·५ मीटर असून आरंभीचे उंडुक जास्त रुंद असते. पुढे याची रुंदी कमी होत जाते. गुदाशयात सर्वात जास्त होते. काही गोष्टीत हे लघ्वांत्रापेक्षा भिन्न असते. १) याचा व्यास मोठा असतो. २) बहुतांशभागी हे पृष्ठभित्तीला जखडलेले असते. ३) यातील आयाम पेशीस्तर सर्व परिघीवर सारखा नसून आंत्रपट्ट (taenia coli) नावाचे तीन आयामपट्ट होतात. ४) हे आंत्रपट्ट वलय पेशीस्तरांपेक्षा आखुड असल्यामुळे बृहदांत्र आकुंचित व स्यूनित (sacculated) होते. ५) सर्व बुहदांत्राच्या मुक्ततलावर उदरच्छदाने परिवेष्ठित मेदोपांगे (appendices epiploicae) नावाचे व पेचे प्रवर्ध असतात.

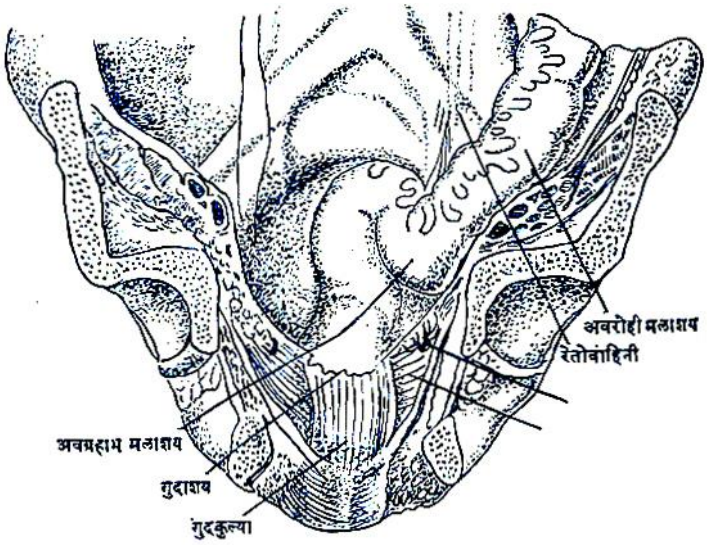
चित्र – ३३१



उंडुक

बृहदांत्राची सुरवात दक्षिण वंक्षण प्रदेशात विस्फारीत उडुकाने होते. याची लांबी ६ सेंमी. व रुंदी ७ सें.मी. असते. येथून ते वर यकृतापर्यंत जाते. या भागाला आरोही बृहदांत्र म्हणतात. याची लांबी १५ सें.मी. असते. तेथे ते एकदम डावीकडे वळते. याला याकृतआकोच (hepatic flexure) म्हणतात. येथून ते आडवे वामकुक्ष प्रदेशात प्लीहेपर्यंत जाते व एकदम खाली वळते. या वळणाला प्लैहआकोच म्हणतात. या आडव्या भागाला अनुप्रस्थ बृहदांत्र म्हणतात. याची लांबी ५० सें मी. असते. उजवीकडून डावीकडे जाताना या भागास खालील बाजूस मोठा झोळ येतो. कारण याला मलाशययुज (mesocolon) असते. या न्युब्ज भागात लघ्वंत्राची सर्व वलये मावतात. प्लैहआकोचापासून ते खाली कटीरात उतरते. या भागास अवरोही बृहदांत्र म्हणतात. याची लांबी २५ सें.मी. असते. कटीरगुहेत याची एकपाशी बनते. तिला अवग्रहाभ बृहदांत्र (sigmoid colon) म्हणतात. याची लांबी ४० सें.मी. असते. याला अवग्रहासारखे दोन वक्र असतात. याची लांबी ४० सें.मी. असते. यापुढेबृहदांत्र पश्चभागी सरळ खाली उतरते. त्यास गुदाशय (rectum) म्हणतात. हे त्रिक व उपत्रिकाच्या न्युब्ज भागात असते म्हणून यालाही न्युब्जता येते.

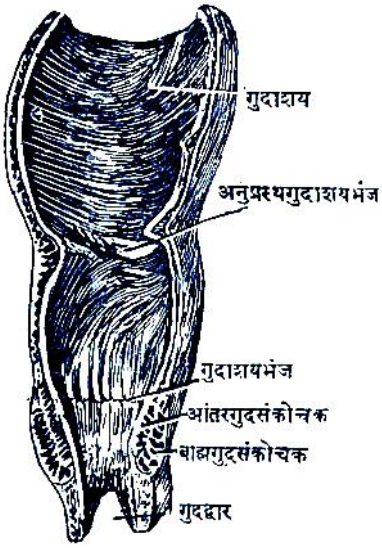
चित्र – ३३२



अवग्रहाभ मलाशय

गुदाशय – १२ सेंमि. cm. लांब असून, व्यास ४ सेंमि. cm. असतो. याचा खालचा भाग विस्तारित असतो. त्याला विस्तृत गुदाशय (rectal ampulla) म्हणतात. याला इतर बृहदांत्राप्रमाणे मेदोपांगे (appendiz epiploicae) किंवा आयाम पेशीपट्ट नसतात. आयाम पेशीस्तर सर्व परिघीवर पसरतो. याच्या उत्तर ⅔ भागावरच उदच्छदाचे आवरण असते. अंतस्तरावर श्लेष्मलकलेचे आयामभंज असतात. गुदाशय फुगल्यावर हे नाहीसे होतात. तसेच आडवे, अर्धचंद्राकार, स्थायी तीन भंज असतात अग्रभागी पुरुषामध्ये मूत्राशयाधार (base of bladder), रेतोधान (seminal vesicles), रेतःप्रणाली (ductus differens), वृक्कप्रणालीचा(ureter) अंत्यभाग आणि पुरस्थ ग्रंथी (prostate gland) असतात. स्त्रियांमध्ये गर्भाशय व योगीमार्गाचा उत्तर भाग असतो.

चित्र – ३३३



गुदाशय व गुदकुल्या उभाछेद

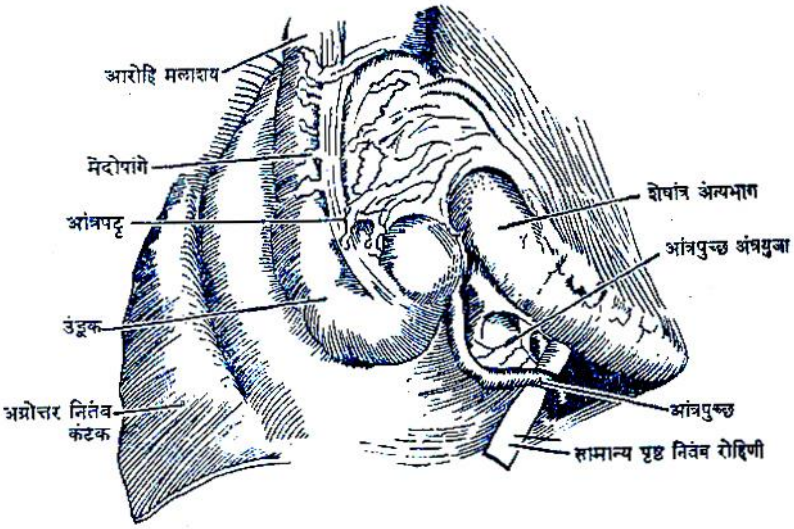
गुदकुल्या (anal canal) – गुदाशय श्रोणी प्राचीरामधून (pelvic diaphragm) खाली जातो. या खालच्या भागास गुदकुल्या म्हणतात. हा भाग एकदम संकोचतो व तो उभ्या दरी (slit) प्रमाणे होतो. याची लांबी ४ सें मि. असते या पूर्ण कुल्याभोवती आकोचक पेशीचे आवरण असते. आकोचकतानामुळे (tone) ही कुल्या नेहमी संवृत-बंद असते याच्या उत्तरभागी अंतस्त्वचेचे ६ ते १० उभे भंज असतात. त्यांना गुदस्कंभ (anal column) म्हणतात. प्रत्येक स्कंभात गुदरोहिणी व सिरांचा शाखांत (end branch of rectal A & V) असतो. सिरांचा विस्तार होतो तेव्हा अर्शव्याधी (hemorrhoid) होते.

गुदसंकोचक (anal sphincter) – गुदकुल्याच्या उत्तर ¾ भागी आतील बाजूस वलय पेशी जाड होते. तिला आंतरगुदसंकोचक म्हणतात. ही पेशी अनिच्छायत्त असते. याच्या बाह्यभागी पूर्ण गुदकुल्याभोवती दुसरा एक जाड वलय पेशीस्तर असतो. ही पेशी इच्छायत्त असते. हिला बाह्यगुदसंकोचक म्हणतात.

गुदद्वार (anus) —गुदकुल्याचे हे खालील छिद्र दोन नितंबामधील (buttocks) फटीत, उपत्रिकाच्या अग्रभागी ४ सेंमि (cm). अंतरावर असते. या भोवतीची त्वचा अभिरंजित (pigmented) असून तिचे अरीयभंज झालेले असतात. प्रौढावस्थेत पुरुषांमध्ये केवल, या त्वचेवर केश येतात.

आंत्रपुच्छ (vermiform appendix) – ही कृमीच्या आकाराची अरुंद, अंधनाल (blind tube) शेषांत्र उंडुकद्वाराच्या २ सेंमि. cm. खालून उंडुकापासून निघते. शरीरावर नाभीपासून पृष्ठनितंब अग्रोत्तर कंटक व नाभी यांना जोडणाऱ्या रेषेच्या उत्तर ⅔; व अधर ⅓ भागाच्या संधिस्थानाखाली आत आंत्रपुच्छाधार असतो. याला मक्‌बर्नींचा बिंदू म्हणतात. आंत्रपुच्छाची लांबी २ सेंमि. (cm) पासून २० सेंमि. (cm) असू शकते. माध्यतः ९ सेंमि. (cm) असते. याच्या सर्व लांबीभर लहान अंत्रयुजा चिकटलेली असते. उंडुक आंत्रपुच्छद्वारात श्लेष्मलकलेचा एक भंज असतो. तो कपाटाचे काम करतो. शाकभुक् चतुष्पादामध्ये हे लांब व मोठे असते. यात कोशाधूचे (cellulose) पचन होते. मनुष्य शिजविलेले अन्न खात असल्यामुळे कोशाधूच्या पचनाची आवश्यकता नसते. म्हणून ते अवशेषरूपाने असते.

चित्र – ३३४



शेषांत्र, उंडुक आंत्रपुच्छ

बृहदांत्राप्रमाणे यांलाही तीन स्तर असतात. पण त्यावरील तीन आयामपेशी पट्ट आंत्रपुच्छावर एकत्र येऊन त्यावर अखंड स्तर बनतो.

गुदपरिक्षण (rectal examination)

या परिक्षणाने अनेक सामान्य व असामान्य गोष्टी समजून येतात. म्हणून हे परिक्षण करण्याचा फार प्रघात आहे. हातावर घृषिदस्तप रबरी हातमोजा(rubber glove) घालून, तर्जनीला मृत्स्नेहाचे (vaseline) अभ्यंजन लावून, तर्जनी गुदद्वारात घातली म्हणजे प्रथम बाह्यगुदसंकोचकाची व नंतर पुढे अंतर्गुदसंकोचकाची पकड (grasp) जाणवते. पुढे टोकाला पुरुषांमध्ये अभ्रभागी उपस्थ (penis) व मूत्रप्रसेक (urethra) यांचे कंद (bulb), पुरस्थीग्रंथी, रेतोधानी, मूत्राशयाधार व स्त्रियांमध्ये गर्भाशय ग्रीवा (uterine cervix) लागते. आंत्रपुच्छाचा दाह होऊन ते वाढले असल्यास ते सुद्धा लागते.

बृहदांत्राची सूक्ष्म रचना

बृहदांत्राच्या भित्तीची रचना लघ्वांत्रासारखीच असते. गुदाशय व गुदकुल्या सोडून शेष बृहदांत्रावरील उदरच्छद आवरणात अनेक गव्हरे (pouch) असतात. त्यात वपा साठवलेली असते. त्यांना (appendix epiploicae) म्हणतात. आयामपेशी सर्वत्र सारखी नसून त्याचे तीन पट्ट बनतात. त्याना (taeniae coli) म्हणतात. गुदाशयावर मात्र यांचा सारखा स्तर बनतो. वलय पेशीस्तर गुदसंकोचकांच्या जागी फार जाड बनतो. आंतर्गुदसंकोचक पेशी अनिच्छायत्त असून गुदकुल्याच्या उत्तर भागात असतात. बहिर्गुदसंकोचक पेशी इच्छायत्त असून गुदकुल्याच्या अधरभागी अधश्चर्म असते. अधश्लेष्मलस्तर पेशीस्तर व श्लेष्मलस्तरांना जोडतो. श्लेष्मल स्तरावर रसांकुर नसतात. स्यूनांच्या जागी त्याचे अर्धचंद्राकार जाड भंज झालेले असतात. हा स्तंभी अधिच्छदाचा असून त्यात ग्रंथी व एकल (solitary) लसिकापुटके (follicle) असतात. ग्रंथी मोठ्या नालाकार असतात. चषककोशाही विपुल असतात. यामधून श्लेष्म्याचा उदासर्ग निघतो.

रुधिर व चेताप्रदाय

बृहदांत्राला आंत्रयुजरोहिणीपासून व गुदाशय गुदकुल्याला गुदरोहिणीपासून रुधिरप्रदाय होतो. गुदकुल्याभोवतालच्या सिराप्रतानांपासून गुदसिरा निघतात. या सुमारे सहा मोठ्या सिरा गुदकुल्या व गुदाशयाच्या अधश्लेष्मलस्तरातून वर चढतात व गुदद्वारापासून ७·५ सेंमि cm. अंतरावर पेशीस्तर छेदून बाहेर पडतात. या विशिष्ट सिरा रचनेचे अर्शव्याधीमध्यें महत्त्वाचे स्थान आहे.

प्र. स्वा. चे संहती व प्राणेशाचेतामधून द्वि. स्वा. चे. संहतीमधून चेताप्रदाय होतो.

बृहदांत्राचे कार्य

१) **यांत्रिक** —मलसंग्रह, विशेषतः अवग्रहाभ बृहदांत्र व गुदाशय.

२) **प्रचूषण** —मुख्यतः जल. प्रतिदिनी लघ्वांत्रउंडूक कपाटातून ५०० घ. सेंमि. जल बृहदांत्रात जाते. पैकी १०० घ. सेंमि. मलातून उत्सर्जनपावते व शेष ४०० घ. सेंमि. cc जल प्रचूषिले जाते. मलोत्सर्जनाची वेळ टळून गेल्यास त्यातील जलांश पुनः प्रचूषिला जाऊन मल फार घट्ट होतो. जलाशिवाय बृहदंत्रातून लवणे, मधुम व क्वचित तिक्तिकाम्ले प्रचूषिली जातात. म्हणून विजलनीय (dehydration) अवस्थेत गुदावाटे बस्तीने मधुमलवण विलेपन (glucosesaline) देतात. काही औषधीसुद्धा बस्तीने (enema) देतात.

३) **उदासर्जन**—यात कोणत्याच विकराचे उदासर्जन होत नाही. श्लेष्मलकलेतील असंख्य ग्रंथी व चषककोशातून विपुल अभ्यंजनकारी श्लेष्म्याचे उदासर्जन होते.

४) **उत्सर्जन**—न पचलेला व न प्रचूषिलेला अन्नाचा भाग, काही लवणे, रंग व काही जल उत्सर्जन पावतात.

५) **शाकाण्विकीय क्रिया** (bacteriological action)—शाकाकोशावरील कोशाधूचे पचन कोणत्याच विकराने होत नाही. ते शाकाणूंच्या क्रियेमुळे बृहदांत्रात होते.

६) **उत्पादन**—वरील शाकाणूंच्या क्रियेमुळे जी. ख. संकर (Vit. B Complex) निर्माण होते व प्रचूषिली जाऊन शरीराला पुरविली जाते.

७) **किण्वन** (fermentation)—या शाकाणुमुळे दुग्धिकाम्लाचे किण्वन होऊन प्रांगार अम्ल वाती (carbonic acid gas) व उदजन ($H_२$) निघतात. कोशाधूकिण्वनापासून प्रां. अ. वाती व प्रोदिन्य (methane), प्रोभूजिन व किण्वनापासून निनिलवा (indole) आणि (skatole) ही दुर्गंधी द्रव्ये, प्रां. अ. वाति व तिक्ताती निघतात. अपचनामुळे पूय (putrefactive) किण्वन जास्त प्रमाणात होते व माणसाला वातापासून (flatulance) फार त्रास होतो.

खंड १३

अन्न व आहार

खंड १३ : अध्याय १

अन्न व आहार

अन्न

ज्या पदार्थांचा शरीरात अंतर्भाव केला असता आवश्यक ती उष्णता व ऊर्जा (energy) उत्पन्न होते, शरीराची झीज भरून निघते व शरीराची वाढ होते त्या पदार्थांना अन्न म्हणतात. सामान्यतः एका निरोगी प्रौढाला प्रतिदिनी २५०० ते ३००० उष (calory) उष्णता पुरवेल इतक्या अन्नाची आवश्यकता असते. अन्नाचे खालीलप्रमाणे मुख्य घटक आहेत—

१) **प्रोभूजिन** (protein)—हे प्रांगारिक, भूयात्य संयोग (organic nitrogenous compound) असून त्यांची संरचना फार जटिल आहे. यात प्रांगार (C), भूयाती (N), उदजन (H), जारक ($O_२$), भास्वर (P) व शुल्बारी (S) मुख्यत्वे असतात. मांस, अंडी, दूध, कडधान्ये, गहू इ. पदार्थात हे विपुल असतात. शरीराची झीज भरून काढण्याकरिता व त्याची वाढ होण्याकरिता याची फार आवश्यकता असते. सर्व पेशी ऊती व इतर ऊतींचा काही अंश या द्रव्याने बनलेला असतो. याच्या १ ग्राम (gram—g) मात्रेपासून ४ उष उष्णता उत्पन्न होते.

२) **प्रांगोदीय** (carbo hydrate)—हे प्रांगार, उदजन व जारक यांच्या संयोगाने बनतात. यात उदजन व जारक, दोहोस एक म्हणजे पाण्यातील प्रमाणात असतात. जसे $C_6 H_{12} O_6$

रताळी, आलू-बटाटे, साबुदाणा, ज्वारी, तांदूळ इ. मंड (starch) आणि शर्करा इ. पदार्थात ते अधिक असतात. शरीरात उष्णता व ऊर्जा उत्पन्न करण्यासाठी यांचा उपयोग होतो. याच्या १ ग्राम मात्रेपासून ४ उष उष्णता उत्पन्न होते.

३) **वसा, वपा, स्नेह** (fat)—यातसुद्धा प्रांगार, उदजन व जारक असतात. पण उद. व जा. पाण्याच्या प्रमाणात नसतात. हे मधुरी (glycerine) व स्नेहीय अम्ल यांच्या संयोगाने बनतात. अंडपीत, तेल, तूप, तीळ, भुईमूग इ. गळिताची धान्ये व प्राण्यांच्या अधश्चर्म भागात हे पुष्कळ असते. शरीरात उष्णता व ऊर्जा उत्पन्न होण्यासाठी यांचा उपयोग होतो. यांच्या १ ग्राम मात्रेपासून ९ उष उष्णता उत्पन्न होते.

४) **खनिज लवणे**—चूर्णातू (Ca), क्षारातू (Na), दहातू (K), भ्राजातू (Mg), या धातूंची भास्वीय (phosphates), प्रांगारीय (carbonate), नीरेय (chloride), या जंबेय (iodide), तरस्वेय (fluoride), इ. लवणे मुख्य असतात. शरीराची झीज भरून निघण्यास व वाढ होण्यास यांची आवश्यकता असते. रुधिर, लसिका, कोशातील प्ररस व सर्व ऊतिद्रवात क्षारातुनीरेय (NaCl) विपुल असते. क्षारातुभास्वीय

($Na_2 Po_4$), अस्थी सबल करतात व त्यांची वाढ होते. अयस (Fe) रुधिरातील शोणवर्तुलीत विपुल असते; व यातील रस्कोचा नाश झाल्यावर त्यातील शोणवर्तुली यकृत, प्लीहा व वृक्क यात अयसांचा संग्रह होतो. म्हणून ही अंगे गडद रंगाची असतात. ताम्र (Cu) व केत्वातु (cobalt) यांची सूक्ष्म मात्रा शोणवर्तुली निर्माण करण्यासाठी फार आवश्यक असते. जंबुकी (iodine) ची सूक्ष्म मात्रा चयापचयाचा अर्घ (rate) योग्य प्रमाणात राखण्यासाठी, गलग्रंथीतील (thyroid) गलतिम्मी (thyroxin) निर्माण होण्यासाठी फार अवश्य असते. दुग्ध, मत्स्य, कंदर्प, धान्य, भाजीपाला, अंडी यांमध्ये हे सापडते. काही प्रदेशांच्या मातीत किंवा पाण्यात हे मुळीच नसते म्हणून तेथील रहिवाश्यांना गलगंड (goitre) व्याधी जास्त प्रमाणात होतो.

तरस्विनी (fluorine) योग्य दंत पोषणासाठी लोहक, (manganese) जननांगांच्या योग्य वृद्धीसाठी कुप्यातु, (zine) मधुवंषी निर्माणासाठी आवश्यक असते.

आपण ज्या प्रदेशात राहतो त्या प्रदेशातील माती, पाणी यात होणारा भाजीपाला, धान्य इ. मध्ये स्वास्थ्याला अवश्य ती लवणे लसतात. काही विशिष्ट प्रदेशात विशिष्ट लवणे असतात. म्हणून स्वास्थ्य सुधारण्यासाठी काही विशिष्ट ठिकाणी हवापालट करतात. तेथील अन्न, पाणी, भाजीपाल्यातून विशिष्ट लवणे मिळतात व स्वास्थ्य सुधारते.

५) **जल**—शरीरातील विविध जीवक्रिया उदा. अन्नाचे प्रविलयन (dissolution), प्रचूषण, परिपाचन (assimilation), उत्सर्जन सुरळीत होण्यासाठी आणि कायतलावरून होणाऱ्या पाण्याचे उद्‌बाष्पन, श्वसन, मलमूत्रोत्सर्गातून बाहेर पडणाऱ्या पाण्याची उणीव भरून काढण्यासाठी पाणी पिण्याची अत्यंत आवश्यकता असते. शरीरभाराचा ⅔ भाग पाण्याचा असतो. प्राणी अन्न व पेयामधून पाणी आत घेतात. शिवाय ऊतीमधील जारणक्रियेमध्ये जल उत्पन्न होते.

प्रचूषिले गेलेले जल रुधिरद्वारा सर्व ऊतींना पोचते. अन्नवस्त्रावाचून मनुष्य बरेच दिवस जगेल; पण पाण्यावाचून त्याचे थोडा वेळही चालणार नाही. पाणी स्वयंमंद विद्युदंश्य (electrolyte) आहे. यातून H आणि OH अयनाचे वियवन (dissociation) होते. या अयनांमध्ये आवेजकाचे (catalyst) गुणधर्म आहेत. दररोज २·५ लिटर पाणी लागते.

खंड १३ : अध्याय २

जीवती—जी (VITAMIN-VIT)

ही द्रव्ये अत्यंत सूक्ष्म मात्रेत स्वास्थ्याला फार आवश्यक असतात. यांच्या व्यतिरेक, हीनता किंवा अभावामुळे स्वास्थ बिघडते. रासायनिकदृष्ट्या हे तिक्ती (amine) वर्गात मोडतात. हे अत्यंत जीवनावश्यक (vital) आहेत म्हणून फंकने त्यांना जीवतिक्ती जीवती (vital amines vitamines) असे नाव दिले. हे सर्व प्रांगारिक असून यांची संरचना अत्यंत जटिल असते. काही सरळ रासायनिक संयुते आहेत. त्यांचे प्रयोगशाळेत विश्लेषण व संश्लेषण (analysis & synthesis) होऊ शकते. हे स्फटावस्थेत (cystaline state) तयार करता येतात.

प्राचीन काळच्या दर्यावर्दी जहाजांच्या दीर्घकालीन सफरी, तुरुंगातील बंदीवानांचे स्वास्थ्य, यांच्या प्रदीर्घ अनुभवावरून समजून चुकले होते की केवळ आवश्यक तेवढे ऊर्जा पुरविणारी, प्रमुख अन्नघटक द्रव्ये भरपूर प्रमाणात घेऊनसुद्धा प्राण्यांचे स्वास्थ्य चांगले रहात नाही. त्यांना इतर साह्यकारी घटकांची सूक्ष्म प्रमाणात आवश्यकता असते. हे पदार्थ बव्हंशी वनस्पतीपासून मिळतात. प्राणी वनस्पती खातात. प्राण्यांचे मांस मनुष्य खातो. यामुळे माणसाला ही द्रव्ये त्याच्या आहारातून प्राप्त होतात.

कॅ. कुक, वास्को द गामा, लिंड या दर्यावर्दी लोकांना प्रथम यांच्या अस्तित्वाची थोडी कल्पना आली. फंक, हॉपकिन्स, डेव्हिस या शास्त्रज्ञानी या शतकाच्या आरंभी लावलेल्या शोधांनी असे सिद्ध केले की प्राण्यांना केवळ षट्घटकात्मक अन्न देऊन त्यांचे स्वास्थ्य चांगले रहात नाही. त्यांना इष्ट ती जीवती दिल्यानेच त्यांचे स्वास्थ्य सुधारते. म्हणून यांना उपान्नकारक किंवा साह्यकारक (accessory food factor) म्हणतात. यापैकी काहींचे निबंध ज्ञात आहेत, काहींचे संश्लेषण व विश्लेषण झाले आहे. काही उष्महत (thermolabile), काही उष्मस्थायी (thermostatic) आहेत. त्यांच्या विलेयताधर्माप्रमाणे त्यांचे दोन मुख्य वर्ग पडतात—१) स्नेहविलेय (fat soluble) व २) जलविलेय (water soluble).

काही महत्त्वाच्या जीवती खालीलप्रमाणे आहेत—

१) जीवती 'क'—जीक. (Vit A)—हे स्नेहविलेय असून यकृततैल, दूध, अंडी, लोणी, इ. मध्ये विपुल असते. वनस्पती तेल किंवा वनस्पती तुपात नसते. याच्याअभावी अधिच्छदीय ऊतीमधील रोगसंचाररोध (resistance to infection) कमी होऊन त्यांचे रोग उद्भवतात. त्वचा शुष्क होऊन तिचे शाङ्र्ङ्गण (keratisation) होते. जठरांत्रीय रोग उद्भवतात. शुष्काक्षिकोप (xerophthalmia),निशांधता (night blindness, nyctalopia) येते. कारण जीक डोळ्यांच्या मूर्तिपटातील (retina) दार्ष्टिकनीलारुण (visual purple) रंगामध्ये साठविलेले असते. यामुळेच मूर्तिपट भाह्रष (photo sensitive) होतो म्हणून चांगले दिसते. म्हणून या जीकला प्रतिरोग संचारी (anti infective) म्हणतात. हे जारणाने व उच्चतापाने नाश पावते.

हे द्रव्य हरित वनस्पतींमध्ये गर्जरी (carotine) नावाच्या प्राग्जीवतीच्या (provitamin) रूपात असते. प्राण्यांच्या शरीरात गर्जरीचे जीकमध्ये रूपांतर होते व त्याच्या यकृतात व वपेत साठविले जाते. स्नेहमीन यकृततैल (codliver oil) प्रसिद्धच आहे. प्रतिदिनी प्रतिमाणशी याच्या ५००० आंतरराष्ट्रीय एककांची आवश्यकता असते.

२) जीवती 'ख'—जीख (Vit. B)—यात एकाहून अधिक कारके असतात म्हणून या गटाला जी 'ख' संकर (complex) म्हणतात. ही सर्व जलविलेय असून उष्महत आहेत. प्रकिण्व (yeast), धान्यावरील बाह्यस्तर, पत्रशाक, टरफले, धान्याचे मोड, अंडी, दूध इ. मध्ये विपुल असते. याच्या हीनतेमुळे चेताकोप (neuritis) होतो. म्हणून याला प्रतिचेताकोप (anti neuritic) असे नाव आहे. हे सर्व घटक प्रकिण्वी निस्सारात (extract) आढळतात. मुख्य घटक—

अ) जी 'ख$_1$'—अचेताकोपी (aneurin) किंवा गंधतिक्ती (thiamin) याच्या अभावामुळे बलहारी (beriberi), पुरुचेताकोप (polyneuritis), स्तंभरोग (paralysis) इ. रोग होतात.

आ) जी 'ख$_{२}$'—दुग्धपिंगी (lactoflavin)—याच्याअभावी वाढ खुंटते, स्वच्छाकोप (keratitis) इ. रोग होतात.

इ) जी 'ख$_{३}$'—सर्व स्थानिक अम्ल (pantothenic acid) —याच्याअभावी हातापायांची जळजळ (Gopalan's syndrome) होते.

(ई) जी 'ख$_{६}$'—शुष्मेय तिग्मी (pyridoxin)—हे प्रतिवमनकारी (antiemetic) व प्रतिचर्मकोपकारी (anti dermatitis) आहे.

उ) जी 'ख$_{१२}$'—यालाच प्रत्यरक्ततत्त्वाचे बाह्यकारक समजतात. याचा संग्रह यकृतात असतो.

ए) जी 'ख$_{८}$'—परातिक्ति धूपिकाम्ल (para aminobenzoic acid).

ऐ) जी. 'पी पी' (Vit. PP)—ताम्रकूटियिक अम्ल (nicotinic acid) याच्या अभावी वल्कचर्म व्याधी (pellagra) नावाची व्याधी होते. याशिवाय जैविककारक (biotin), निसृजलिकाम्ल (adenilic acid), प्रोदगंधी (methionin), पित्ती (cholin, inositol) इ. कारके आहेत.

ओ) फॉलिक ॲसिड —प्रतिसंग्रहणी (anti sprue), प्रतिहीनरक्तता (anti anemic) गुण यात आहे. याचा शोध लेडर्ली प्रयोगशाळेत मद्रासचे डॉ. यल्लाप्रगड सुब्बाराव यांनी लावला.

प्र. दिनी, प्रा. माणशी 'जी खसंकर' ची २० मि.ग्रा. मात्रा अवश्य आहे.

३) जी 'ग' (Vit. C)—या जीवतीचा शोध सर्वप्रथम कॅ. कुक सारख्या दर्यावर्दी लोकांनी लावला. पूर्वी प्रदीर्घ सफरीवरील खलाशांना प्रशीताद (scurvy) हा रोग हटकून होत असे. यावर ताजा लिंबाचा रस देणे हा एकमेव उपाय त्यांना माहीत झाला. म्हणून या जीवतीला प्रतिप्रशीताद (anti scorbutic) जी म्हणतात. ही जलविलेय असून निंबू जातीची फळे, उद्भेदी (germinating) बीज, आवळे, ताज्या भाज्या, मनूका, उत्कोल (apple) यामध्ये विपुल असते. ही जीवती प्रामलकाम्ल (ascorbic acid) रूपात असते. याच्या अभावी केशाल प्रतिवेध्यता (capillary permeability) वाढून दंतमांस—हिरड्या (gums), त्वचा, श्लेष्मल त्वचा याखाली रुधिर स्राव होतो. वाढ खुंटते, सांधे सुजतात. हे उष्मह्रत आहे.

प्र. दि. प्र. मा. याची ५० मि. ग्रा. मात्रा अवश्य आहे.

४) जीवति घ—जी 'घ' (Vit, D)—हे स्नेहविलेय आहे. याच्याअभावी लहान मुलामध्ये बालवक्रता मुडदूस (rickets) नावाचा रोग होतो. म्हणून याला प्रतिबालवक्रता (anti rachilic) जीवती म्हणतात. दूध, अंडपीत, मत्स्ययकृत तैल इ. या प्राणीसृष्टीत हे विपुल असते. निसर्गतः त्वचाकोशात सांद्रव (ergosterol) या प्राग्जीवतीच्या रूपात असते. याच्याशी सूर्यकिरणांतील पारजबूरश्मीशी (ultravioletrays) संयोग होताच जी 'घ' तयार होते व चूर्णवशिव (calciferol) च्या रूपात शरीरात प्रचूषिली जाते. ही परागल (parathyroid) ग्रंथीव्दारे कार्य करते. चूर्णातू व भास्वर यांच्या चयापचयाचे नियंत्रण करते. म्हणून अस्थींचे योग्य प्रकारे चूर्णीयन होते.

बालवक्रता झालेल्या मुलांना मत्स्ययकृत तैल पोटात देतात किंवा मर्दन करतात. त्यांच्या उघड्या त्वचेवर पारजबूरश्मी पाडतात. चूर्णवशिव याला जी 'घ२' असे नाव आहे. प्रतिदिन, प्रतिमाणशी याच्या २० मि.ग्रा. मात्रेची आवश्यकता आहे.

५) जीवती 'ड' (Vit. E)—हे स्नेहविलेय असून प्रजनन ग्रंथींच्या (gonad) योग्य वाढीसाठी अवश्य आहे. याला प्रसुतीव (tocoferol) असे नाव आहे. याला प्रतिवंध्यताजी (antisterility) असे म्हणतात. शाकभाजी, उभ्देदीबीज, अंडपीत, गोधूम भ्रूणतैल (wheat germoil) यात विशेष असते. हिच्या अभावामुळे प्रजननांगात व्याधी उत्पन्न होऊन त्याचा अपोषक्षय (atrophy) होतो व वंध्यत्व किंवा नपूंसकत्व येते.

६) जीवती '८' (Vit. K)—हे स्नेहविलेय असून याच्या अभावामुळे रुधिरातंचन शक्ती कमी होऊन ऊतीमधून रुधिर स्त्राव होतो. म्हणून याला आतंचन जी किंवा प्रतिरुधिर स्त्राव जी म्हणतात. रुधिरात पूर्वघनास्त्रि उत्पन्न होण्यासाठी याची आवश्यकता असते. स्पिनॅक्, रागालु बेलवांगे वा टामाटो (tomato), गाजरे, चीनकलाय (soyabean), इ. हरित भाजीपाल्यात हे विपुल असते.

खंड १३ : अध्याय ३

पचनक्रिया

ज्या क्रियेमुळे अविलेय, जटिल व भिन्न संरचना असलेल्या अन्नघटकांचे विलेय सरलतम संरचनेच्या घटकात रूपांतर होऊन ते रुधिर प्रवाहात प्रचूषणासाठी व परिपाचनासाठी योग्य केले जातात त्या क्रियेला पचनक्रिया म्हणतात. पाणी, काही खनिज लवणे, सुषव (alcohol) व शर्करा हे अन्नघटक विलेय असल्यामुळे ते आमाशयातच प्रचूषिले जातात. इतर विविध अवलिये अन्नघटकांवर विविध विकरांची (enzymes) क्रिया होऊन ते प्रथम विलेय बनतात व नंतर अन्नस्त्रोतामध्ये विविध ठिकाणी प्रचूषिले जातात.

विकर —जटिल संरचनेच्या अन्नघटकांचे, पचन सुलभ अशा सरलतम पदार्थात जे रूपांतर होते ते विकर नावाच्या काही आवेजकांच्या उत्प्रेरकांच्या (catalyst) साह्याने घडून येते. हे आवेजक आपल्या नुस्त्या सान्निध्याने एखाद्या वस्तूत फार मोठे परिवर्तन घडवून आणतात आणि स्वतः मात्र अपरिवर्तित राहतात.

विकर फार जटिल, प्रांगारिक व महत्त्वाचे असून दीर्घ, जटिल, रासायनिक क्रिया अत्यंत सुलभ व त्वरित करण्यासाठी यांचा फार उपयोग होतो. यांच्या क्रियाविशिष्ट (specific) असतात. म्हणजे विशिष्ट पदार्थावरच त्यांची क्रिया होऊन विशिष्ट पदार्थच मिळू शकतात. त्यांच्या सूक्ष्म मात्रेची सुद्धा विकृत्याच्या विशाल मात्रेवर क्रिया होते. पण विकर मात्र शेवटी जसेच्या तसे राहते.

याचे दुसरे एक वैशिष्ट्य म्हणजे विकृत्याच्या माध्यमाची विशिष्ट प्रतिक्रिया असेल तरच त्यावर विशिष्ट विकर कार्य करते. आमाशयातील आधेयाची प्रतिक्रिया अम्लीय असते म्हणूनच त्यावर वत्सातंची व पाचीची क्रिया होते. याउलट ग्रहणीतील आधेयाची प्रतिक्रिया क्षारीय असते म्हणून त्यावर अभिपाची, मंडेद, विमेदेद इ. विकरांची क्रिया होते. विकरांची अश्रांती (inexhaustibility) अगाध आहे. किंचित विकर, अमर्याद विकृत्यावर पुरेसा वेळ दिल्यास अपेक्षित कार्य करते. यांना विशिष्ट उष्णतामान लागते. जास्त

उष्णतेत हे अकार्यक्षम बनतात. यांचे दोन मुख्य गट पडतात– १) जलांशिक (hydrolysing) –याचा पाण्याशी संयोग होतो. २) जारण–(oxidising) यांचा जारकाशी संयोग होतो.

पचनक्रियेची सुरवात मुखापासून होऊन गुदद्वाराशी संपते. ही यांत्रिक व रासायनिक दोन्ही प्रकारांनी होते. जिव्हेच्या विशिष्ट चलनवलनामुळे मुखातील घास जिभेने वारंवार दांताखाली ढकलला जातो व त्याचे बारीक चर्वण होऊन त्याचे लालेशी एकजीव मिश्रण होते. पुढे मुखाच्या व जिव्हा पेशींच्या विशिष्ट क्रियेमुळे घास गिळला जातो व तो निगलात उतरतो. निगलातील तरंगगतीमुळे घास आमाशयात उतरतो. आमाशयाच्या सविराम संकोचनामुळे अन्न पूर्ण रगडले जाते व त्यातील यूषाशी एकजीव होते. येथून अन्न अंत्रात जाते. तेथेही त्यातील तरंगगतीमुळे अन्न पुढे ढकलले जाते. अशारीतीने यांत्रिक क्रियेमुळे अन्नघटक व विकर यांचा घनिष्ट संबंध येतो व यामुळे पचन सुलभ होते. विविधस्थानी विविध विकरांशी अन्नाचा संबंध घडवून आणण्यासाठी अन्न पुढेपुढे सरकणे अत्यंत अवश्य आहे. तरंगगतीमुळे ही गोष्ट साध्य होते.

रासायनिक—मुखामध्ये लाला चांगली मिसळते व त्यातील लाली नावाचा विकर क्षारीय माध्यमात अन्नातील प्रांगोदीयावर कार्य करू लागतो व थोड्या मंडाची दक्षधू बनते. घास ग्रसनीत जाऊन निगलात उतरतो व तरंगगतीने आमाशयात जातो.

आमाशयात अन्नामध्ये जठरयूष चांगला मिसळतो. उदनीरकाम्लामुळे जठरयूषाची प्रतिक्रिया मंद अम्लिक असते. त्यामुळे येथे लालेची क्रिया बंद पडते. जठरयूषात दोन विकर असतात. पाची व वत्सातंची. पाचीमुळे प्रोभूजिनाचे पाचामध्ये रूपांतर होते. वत्सातंचीमुळे दुधातील विलेय पयोभूजिनाचे अविलेय किलाटी बनते,म्हणजे दूध नासते. येथे तिसरे एक विकर सूक्ष्म प्रमाणात असते. ते विमेदेद होय. उदनीरक आम्लामुळे अन्नांतील स्नेहाचे थेंब मोकळे होतात. व त्यावर विभेदेदच्या क्रियेला सुरवात होते. अम्लामुळे अन्नातील शर्कराचे जलांशन होते. येथे अन्नाबरोबर आलेले शाकाणू, जीवाणू, अम्लामुळे नाश पावतात.

आमाशयात अन्नाचे पचन चालू असताना उद्वार व निजठर संकोचक बंद असतात. त्यामुळे येथे अन्न चांगले रगडून त्याचा अर्धपक्व (chyme) नावाचा द्रव तयार होतो. आमाशयात अन्न येताच किंवा त्याआधीच मुखातील चर्वणाने, अन्नाच्या वासाने, दर्शनाने किंवा नुसत्या आठवणीने चेतांचे उद्दीपन होऊन आमाशयात जठरयूषाचा स्राव सुरू होतो. म्हणून भोजनाआधी किंवा नंतर श्रम करू नये व वातावरण प्रसन्न असावे. कारण त्यामुळे चेतांचे उद्दीपन चांगले होत नाही व जठरयूष चांगला स्रवत नाही.

शरीरातील अंगानासुद्धा नियमितपणाची सवय होते. आपण बहुतेक दोन प्रहरी भोजन करतो. म्हणून जठरालासुद्धा त्याचवेळी संकोचनाची सवय लागते. दुपार झाल्याबरोबर आपणास भुकेची संवेदना होते व आपण भोजन करतो, जठरयूष पुष्कळ सुटतो व चांगले पचन होते. काही कारणामुळे दुपारी भोजनाची वेळ टळली तर आमाशयातील संकोचनामुळे व आत अन्न नसल्यामुळे पोट दुखू लागते. यालाच आपण पोटात कावळे ओरडू लागले असे म्हणतो. म्हणून माणसाचे सर्व व्यवहार नियमित वेळी होणे हिताचे असते.

ज्यावेळी आमाशयात अर्धपक्व तयार होत असतो त्यावेळी ग्रहणीत संवेदनाने पित्त, सर्वकिण्वीयूष व आंत्रयूष स्रवू लागतात. ग्रहणीतील आधेयाची प्रतिक्रिया क्षारीय असते. या क्षारीयतेमुळे निजठर संकोचक

सैल पडून आमाशयातील अर्ध पक्वाची थोडी मात्रा ग्रहणीत येते व ग्रहणीतील आधेयाची थोडी मात्रा आमाशयात जाते. असे होताच निजठर संकोचक पुनः बंद होते.

प्रथम अर्धपक्व अम्ल असतो पण ग्रहणीतील क्षारीयतेमुळे त्यातील अम्लाचे क्लीबन होऊन सर्व आधेय क्षारीय बनते. त्यामुळे अन्नावरील जठरयूषाची क्रिया बंद पडते. पित्तातील मधुपित्तीय व वृषपित्तीय ही लवणे व पित्तरंगा अंत्रातील पचनाला साह्य करतात. सर्वकिण्वीयूषात अभिपाची, मंडेद व विमेदेद हे विकर असतात. अभिपाचीमुळे प्रोभूजिनाचे पाचा व तिक्तिकाम्ल बनतात. मंडेदामुळे प्रांगोदीयाची यव्यधू साखर बनते. विमेदेदामुळे व पित्त्याच्या साह्याने स्नेहाचे स्नेहीय अम्ल व मधुरी होतात. या स्नेहीय अम्लांचा क्षारीययूषाशी संयोग होऊन स्वफेनकरण (पायसीकरण) होते व स्वफेन निर्माण होतो, स्वफेन शोषणसुलभ असतो.

क्षुद्रांत्रात अन्न आल्यावर त्यात आंत्रयूष मिसळतो. आंत्र श्लेष्मकलाग्रंथी (Lieberkuhn) आणि अपिग्रहणी ग्रंथी (Bruners) पासून निघणारा आंत्रयूष क्षारीय असतो. त्यात श्लेष्मा बराच असतो. आंत्रयूषात श्लेष्मी व इतर सहा विकर असतात—

१) **आंत्रयूषी** (Erepsin)—याची पाचावर क्रिया होते व त्याची तिक्तिकाम्ले बनतात. अशारीतीने आमाशयात अर्धवट झालेले प्रोभूजिनचे पचन येथे पूर्ण होते.

२) **आंत्रप्रविकर** (Enterokinase) हे एक उत्तेजक विकर आहे. यामुळे इतर सर्व विकरांचा स्राव अधिक होतो.

३) **विमेदेद**—स्नेहापासून मधुरी व स्नेहीय अम्ल तयार करतो.

४) **अपवर्तेद**—(invertase)इक्षुशर्करेपासून (cane sugar) मधुम व फलधू (fructose) बनतात.

५) **यव्येद** (maltase)—यव्यधू धान्यधू (maltose) चे मधुमात रूपांतर होते.

६) **दुग्धेद** (lactose) दुग्धशर्करेपासून मधुम व क्षीरधू बनतात.

अशारीतीने अर्धपक्वावर वरील सर्व विकरांची क्रिया होऊन त्याचे पयोलसात (chyle) रूपांतर होते. हा तीव्र क्षारीय असतो. त्याशिवाय हे विकर कार्य करू शकत नाहीत. क्षुद्रांत्रात पयोलस तरंग गतीने पुढे ढकलला जात असता त्यावर हे विकर कार्य करतात. त्यामुळे प्रोभूजिनांचे तिक्तिकाम्ल, प्रांगोदीयांचे मधुम, स्नेहाची मधुरी, वसाम्ले व स्वफेन बनतात. अशारीतीने सर्व अन्नघटकांचे पचन क्षुद्रांत्रात पूर्ण होते.

खंड १३ : अध्याय ४

प्रचूषण व परिपाचन

अन्नाचे नीट पचन होऊन त्याचे रुधिर प्रवाहात योग्य रीतीने प्रचूषण झाले म्हणजेच ते आपल्या उपयोगी पडते. पचलेल्या अन्नाचे प्रचूषण मुखात किंवा आमाशयात मुळीच होत नाही म्हटले तरी चालेल. केवळ पाणी, काही लवणे, सुषव व शर्करा एवढेच पदार्थ आमाशयात प्रचूषिले जातात. सर्वात जास्त प्रचूषण लघ्वंत्रात होते. कारण तेथील प्रचूषण क्षेत्र श्लेष्मल स्तरांतील कूटांच्या व रसांकुरांच्या विकासामुळे वाढते. यांच्या भित्तीत बऱ्याच रुधिर व लसिका वाहिन्या व आंत्रसिरा असतात. मधुरी, स्नेहाम्ले व स्वफेन लसिका वाहिन्यातून यकृताकडे नेली जातात,यामुळे लसिकावाहिन्या पांढऱ्या दिसतात व म्हणून त्यांना पयोलसिनी म्हणतात. पाचा, तिक्तिकाम्ले व शर्करा आंत्रसिरातून प्रचूषिली जाऊन यकृताकडे नेली जातात.

याप्रकारे प्रचूषिले गेलेले सर्व प्रकारचे अन्न प्रथम यकृतात नेले जाते. यकृत हे नियंत्रक यंत्राप्रमाणे काम करीत असल्यामुळे तेथे अन्नाचे नीट पृथक्करण होते. जरूरीपेक्षा जास्त असलेले अन्नघटक तेथेच संचित केले जातात व त्यांची योग्य तेवढीच मात्रा रुधिरात दिली जाते. काही प्रसंगी वाजवीपेक्षा कमी अन्नघटक प्रचूषिले गेले तर येथे पूर्वीच संचित केलेले अन्नघटक रुधिरात दिले जाऊन त्यांची उणीव भरून काढली जाते. अशारीतीने यकृताच्या नियंत्रणामुळे रुधिरामध्ये अन्नघटकांचे योग्य प्रमाण राखले जाऊन सर्वांचा संतोल राखला जातो.

यकृताकडे आलेल्या व अधिक असलेल्या मधुमाचे मधुजन बनून तेथेच साठविले जाते. आवश्यकता असेल त्यावेळी त्याचे पुनः मधुमात रूपांतर होऊन रुधिरात दिले जाते.

अधिक असलेल्या तिक्तिकाम्लाचे मिह व मधुमात रूपांतर होते.

स्नेहप्रनिलंब (fatty emulsion) लसिका वाहिन्यातून रुधिरात जातो.

अशारीतीने हे अन्नसृष्ट रुधिरात्न कायकोशापर्यंत पोचतात. येथे त्यांचे परिपाचन (assimilation) होऊन शरीराची झीज भरून निघते, वाढ होते, उष्णता उत्पन्न होते व ऊर्जेचे उन्मोचन होते.

खंड १३ : अध्याय ५

चयापचय

काही प्रमुख घटकांचा चयापचय—

१) **प्रोभूजिन**—यावर मुखामध्ये लालेचा काहीच परिणाम होत नाही. मुखातून हे पदार्थ जसेच्या तसे आमाशयात जातात. येथे जठरयूषातील मंद उदनीरकाम्लामुळे अम्लप्रतिक्रिया असते. पाची व वत्सातंची यांची क्रिया अम्ल माध्यमातच होते. पाचीची क्रिया होऊन प्रोभूजिनांचे अनुक्रमे पाचेय

(peptides) पाचा व तिक्तीकाम्ल यात रूपांतर होते. दुधातील विलेय पयोभूजिनावर वत्सातंचीची क्रिया होऊन अविलेय किलाटी बनते. हे सर्व अर्धपक्व नंतर ग्रहणीत जातात. येथील प्रतिक्रिया क्षारीय असते.

ग्रहणीत प्रोभूजिनावर पित्त व अभिपाचीची क्रिया होऊन त्याचे पाचा व तिक्तिकाम्लात रूपांतर होते. येथून हे पदार्थ लघ्वंत्रात जातात. येथे आंत्रयूषीचीपाचावर क्रिया होऊन सर्व तिक्तिकाम्ले बनतात. अशारीतीने प्रोभूजिनाचे पचन येथे पूर्ण होते.

तिक्तिकाम्ले लघ्वंत्रातील विक्षेप व रसांकुरातील केशिकातून प्रचूषिली जातात व आंत्रसिरांतून यकृतात जातात. व तेथे त्याचे पृथक्करण होऊन याकृतसिराद्वारे हृदयात जातात. यकृतात अधिक असलेल्या तिक्तिकाम्लाचे मिद (urea) बनते व उत्सर्जनासाठी ते वृक्काकडे नेले जाते व मूत्रातून उत्सर्जित होते.

रुधिरातून तिक्तिकाम्ले कोशारसात घेतली जातात. यांपासून झीज भरून निघते व नवीन कोशा तयार होतात. अपचित क्षेप्पसृष्ट, प्रा. द्वि. जारेय, जल, इ. सिरा रुधिरातून हृदयाकडे व क्लोमाकडे जातात व तेथून उत्सर्जिले जातात. यापैकी काही यकृतात जातात. तेथे त्याचे मिद व मेदिकाम्ल बनते व वृक्काकडे नेले जाऊन मूत्रातून उत्सर्जिले जाते.

२) **प्रांगोदीय**—यामध्ये मंड प्रामुख असते. यावर मुखातच लालेची क्रिया सुरू होते व त्याची शर्करा बनू लागते. लालेची प्रतिक्रिया क्षारीय असते. आमाशयात आल्यावर तेथील माध्यम अम्ल असल्यामुळे त्यावर काही क्रिया होत नाही. ग्रहणीत क्षारीय माध्यम असल्यामुळे त्यावर सर्वकिण्वीयूषातील मंडेदाची क्रिया सुरू होते व त्यांची शर्करा बनते. पुढे हे पदार्थ क्षुद्रांत्रात गेल्यावर त्यांच्यावर आंत्रयूषातील अपवर्तेद, यव्येद, दुग्धेद या विकरांची क्रिया होऊन त्यांचे मधुम व शर्करा बनतात व केशिकामधून प्रचूषिले जातात व यकृतातून हे पदार्थ रुधिरात मिसळतात. येथे अधिक असलेल्या मधुमाचे मधुजन बनून तेथेच संचित केले जाते. रुधिरातून हे पदार्थ कोशारसात घेतले जातात. येथे यांचे त्रोटन होऊन उष्णता व ऊर्जा उत्पन्न होते. प्ररसात त्यांचे जारण होऊन प्रा. व्दि$_२$ व जल हे अपचयित पदार्थ परत सिर रुधिरातून क्लोम व वृक्कद्वारा उत्सर्जिले जातात. जसे—$C_6 H_{12} O_6 + 6O^2 = 6CO + 6H_2O$.

३) **स्नेह** —मुखात कोणतीही क्रिया न होता आमाशयात जाते. येथे थोड्या प्रमाणात असलेले विमेदेद विकराची त्यावर क्रिया होऊन उदनीरकाम्लाच्या साह्याने व पाण्याच्या विपुलतेमुळे स्नेहाचे थेंब मोकळे होतात व त्याचा प्रनिलंब बनून पुढे ग्रहणीत जातो. तेथे सर्वकिण्वीयूषातील विमेदेदची त्यावर क्रिया होऊन त्यांचे वसाम्ल व मधुरी बनतात. याकामी पित्ताचेही साह्य होते. पुढे क्षुद्रांत्रात क्षारीय यूषाशी स्नेहाम्लांचा संयोग होऊन स्वफेनकरण (पायसीकरण) होते व स्वफेन रसांकुरातील लसिका वाहिन्यातून प्रचूषिला जातो. तेथून रुधिरात व नंतर कोशा प्ररसात जातो. येथे त्याचे जारण होऊन उष्णता व ऊर्जा उत्पन्न होते. अपचयित क्षेप्यसृष्ट प्रा. द्वि. व जलक्लोम व वृक्कातून उत्सर्जिले जातात.

खंड १३ : अध्याय ६

विष्ठा व मलोत्सर्ग (FAECES & DEFECATION)

क्षुद्रांत्रात न पचलेले व प्रचूषिलेले पदार्थ बृहदांत्रात लोटले जातात. शेषांत्रउडूंक कपाटामुळे हे अपचित पदार्थ परत शेषांत्रात जात नाहीत. हे पदार्थ द्रवरूपात असतात. यात पाण्याचा अंश बराच असतो. विष्ठेबरोबर हे पाणीही बाहेर फेकले जाऊ नये व त्याचा शरीरात समतोल रहावा म्हणून यातील बहुतेक सर्व पाणी बृहदांत्रात शोषले जाते. शर्करा व लवणे यापैकी काही जर शेषांत्रात शोषिली गेली नसतील तर येथे त्यांचे पूर्ण शोषण होते. परंतु बृहदांत्राचे मुख्य कार्य म्हणजे येथे येऊन पोचलेल्या अपचित पदार्थांतून पाणी शोषून घेणे हे होय. शेष राहिलेल्या निरुपयोगी पदार्थांची घट्ट विष्ठा तयार होते. कांही शाकाणूंच्या क्रियेमुळे त्याला एक प्रकारची दुर्गंधी सुटते. माणसाला प्रतिदिनी एकदा किंवा दोनदा नियमित मलोत्सर्ग होतो. बृहदांत्रांतील तरंगगतीमुळे, उदरगुहेतील वाढत्या निपीडामुळे व त्याचवेळी होणाऱ्या गुदोन्नम (lavator ani) पेशीच्या आकुंचनामुळे ही साठलेली विष्ठा जोराने बाहेर फेकली जाते. याचवेळी मलविसर्जन न केले तर तरंगगती उलट फिरून वर जाते व मलोत्सर्जनाची भावना नाहीशी होते. विष्ठेतील जलांश पूर्ण शोषला जातो व विष्ठा घट्ट खड्यासारखी होते. त्यामुळे पुढे मलविसर्जनाला फार त्रास पडतो व मलावरोध होतो. पित्तातील रंगामुळे विष्ठेला हिरवट काळसर रंग चढतो.

पूर्ण अनशनानंतरसुद्धा मलाशयात विष्ठा आढळते. भ्रूणातसुद्धा अंत्रात बालविष्ठा (meconium) आढळते. आंत्रयूष, अंतच्छदातून झडलेल्या असंख्य कोशा, अगणित शाकाणू व कोशाधूमुळे विष्ठा बनते. शाकाहारात कोशाधूचे प्रमाण जास्त असते म्हणून विष्ठेचे प्रमाण जास्त असते. शुष्क विष्ठेत ⅕ ते ⅓ भार शाकाणूंचा असतो. बहुतेक शाकाणू मृतावस्थेत असतात. विष्ठेत ६५–७५% जल असते. प्रोभूजिनावरील शाकाणूंच्या क्रियेमुळे निनीलव (indol) व स्केटॉल ह्या वाती उत्पन्न होतात. शुल्बारी जास्त असलेले पदार्थ उदा. वाल, पावटे व अंडी यापासून SO_2 उत्पन्न होतात. पूर्ण स्वास्थ्यात विष्ठेला फारच थोडा दुर्गंध असतो.

वमन (vomiting, emesis)—

प्रथम मळमळ (nausea) सुटून विपुल लालास्राव होतो व तो गिळला जातो. मोठा निश्वास घेतला जातो, कंठद्वार बंद होते, उदरपेशींचे प्रबल आकुंचन होते, घोषित्र बंद होते, म्हणून स्तब्ध असलेल्या मध्यपटलावर जठर दाबले जाते.उद्वार संकोचक शिथिल होते, निजठर संकोचक बंद होते, जठराचे प्रबल आकुंचन होते व या सर्वांचा एकत्र परिणाम म्हणजे जठरातील आधेय अन्ननलिका, ग्रसनी व मुखावाटे बाहेर पडतात. यावेळी मृदु तालूने नासाग्रसनी द्वार बंद होते म्हणून नाकावाटे पदार्थ बाहेर येत नाहीत; पण काही येतात.

काही प्रसंगी श्वसनपेशींचे असहकारित (incoordinated) अंगग्रह (spasm) होतात. पण जठरातील आधेय बाहेर पडत नाही. यांना वमनोद्रेक (retching) म्हणतात. अशा काही उद्रेकानंतर जठर रिकामे होते. वमनाच्यावेळी होणारे अनेक जटिल पेशीआकुंचनांचे नियंत्रण करणारे एक चेताकेंद्र असते. त्याला वमनकेंद्र म्हणतात. हा श्वसनकेंद्राजवळच असतो, वमनकारी अभिवाही प्रेरणा जठरांत्रकुल्या, गर्भाशय, हृदय आणि इतर काही अंगात उत्पन्न होतात व केंद्राला पोचताच वमन होते.

विष्ठा, मलोत्सर्ग, वमन, क्षुधा

क्षुधा (appetite, hunger)

भोजनानंतर काही ठराविक वेळी भुकेची संवेदना उत्पन्न होते. शारीरिक श्रम व शीततपमानाने ही वाढते. काहींच्या मते श्रमाच्या वेळी जारणविधामुळे पेशीमध्ये काही द्रव्ये उत्पन्न होतात. ही द्रव्ये जठरातील चेतांताना उद्दीपित करतात व म्हणून भूक लागते. यावेळी जठरात आवर्तीय (periodic) आकुंचने होतात.

रूचिचेतातंतू क्षुधा प्रतिक्षेप क्रियेचा अभिवाही भाग आहे. या संवेदनेचा सबंध रुधिरातील शर्करेच्या मात्रेशी आहे. मधुवंषीच्या अंतःक्षेपाने रुधिर शर्करा कमी होते आणि क्षुधा संवेदना फार प्रबल होते. मस्तिष्कामध्ये क्षुधानियंत्रण केंद्र असते.

आहाराच्या अवैचित्र्यामुळे (monotonous), अत्यशनामुळे, काही विशिष्ट पदार्थामुळे, अनशनाच्या साधारण चौथ्या दिवशी भुकेच्या अभावामुळे अन्नाविषयी अप्रीती उत्पन्न होते. तसेच अन्न केवळ मुखात घालून चर्वण करण्यानेसुद्धा क्षुधा शमते.

मलावरोध (constipation)

पूर्ण मलोत्सर्ग न होणे याला कारणे मलाशयात कोठेतरी अवरोध असणे किंवा मलोत्सर्ग सवेदन (painful) होणे ही असतात. या दुसऱ्या स्थितीला सवेदन मलावरोध (dyschesia) म्हणतात. मलोत्सर्गाच्या भावनेकडे दुर्लक्ष केल्यास गुदाशय शिथिल होते व भावना नाहीशी होते. गुदाशय विस्तारते व त्यातीलसंकोचन दुर्बल होते व म्हणून प्रयत्नानंतरसुद्धा मलोत्सर्ग कठीण होतो. म्हणून नियमित मलोत्सर्ग करणे अवश्य आहे.

मलावरोधामुळे आंत्रीय स्वयंविषता (autointoxication) उत्पन्न होते असा समज आहे. पण तो बरोबर दिसत नाही. डोके दुखणे, अक्षुधा, मळमळ, निरुत्साह इ. लक्षणे यांत्रिक कारणाने होतात असे दिसते.

तरंगगती (peristalsis)

एखाद्या पोकळ उदरांगात संकोचन लहरीनंतर विस्तार लहरी येणे या आसंजित (coordinated) क्रियेला तरंगगती म्हणतात. या गतीमुळेच मुखात घातलेले अन्न २० फूट अन्ननलिकेतून पार पडून २४ तासात बाहेर पडू शकते.

खंड १३ : अध्याय ७

आहार (DIET)

अन्न व त्याचे विविध प्रकार, घटक इ. विषयी विवेचन केल्यानंतर स्वास्थ्य चांगले राखण्यासाठी कोणी, कोणते, किती, केव्हा व कसे खावे याचे विवेचन करणे महत्त्वाचे आहे. विविध जाती, धर्म, संस्कृती, पंथ, रूढी, वंश व भौगोलिक परिस्थिती प्रचलित असलेल्या भारतासारख्या खंडप्राय देशात सर्वांसाठी एकच प्रमाप (standard) आहार सुचविणे अवघड आहे कारण आहार, वय, लिंग, श्रम, भौगोलिक परिस्थिती इ. वर अवलंबून असते.

एखाद्या जातीच्या किंवा वंशाच्या माणसांची शारीरिक व मानसिक वाढ, त्यांचे बल, ओज (vigour), स्वभाव इ. महत्त्वाच्या गोष्टींचा व ते घेत असलेल्या आहाराचा घनिष्ठ संबंध असतो. सकस व समतोल आहार घेणारी माणसे बलिष्ट व ओजस्वी असतात व अशा माणसांचे राष्ट्रही बलिष्ट असते. भगवद्गीतेसारख्या तात्विक व धार्मिक ग्रंथात आहाराचे सविस्तर वर्णन देऊन आहाराप्रमाणेच माणसांचा स्वभाव बनतो असे प्रतिपादले आहे.

अन्न व आहार यांच्या व्याख्या येथे देणे उचित ठरेल. ज्या प्राणिज, उद्भिद व खनिज पदार्थांचा शरीरात अंतर्भाव केल्याने मनुष्याला उष्णता व ऊर्जा मिळते, शरीराची झीज भरून निघून नवीन ऊती निर्माण होते व शरीरांतर्गत जीवक्रिया (vital processes) सुरळीत चालून स्वास्थ्य चांगल राहते त्या पदार्थांना अन्न असे म्हणतात.

अन्नस्त्रोताच्या विविध भागात होणारे प्रमुख अन्नघटकांचे पचन, प्रचूषण, अंत्यसृष्ट, विकर दाखविणारी सारणी

क्र.	स्थान	उदासर्ग	विकर	अन्नघटक	प्रतिक्रिया	अंत्यसृष्ट	प्रचूषित पदार्थ	प्रचूषणांग
१	मुख	लाला, श्लष्मा	लाली (ptyalin)	मंड, प्रांगोदीय (starch)	क्षारीय	यव्यधू (maltose)	मधुम (glucose)	
२	आमाशय (stomach)	जठरयूष श्लेष्मा उदनीरकाम्ल	१ पाची (pepsin) २ वत्सातंची (renin) ३ विमेदेद (lipase)	१ प्रोभूजिन (protein) २ पयोभूजिन coseinogen ३ वपा, स्नेह (fat)	अम्ल	१ तिक्तिकाम्ल (aminoacid) २ किलाटी (casein) ३ वसाम्ल, मधुरी (glycerin)	१ पाचा (peptone) २ पाचा (peptone) ३ वसाम्ल, स्वफेन	(portal vein)(portal vein) पयोलसिनी (lactel)
३	ग्रहणी (duodenum)	पित्त श्लेष्मा सर्व किण्वीयूष	१ अभिपाची (trypsin) २ विमेदेद (lipase) ३ मंडेद (amylase)	१ प्रोभूजिन २ वपा, स्नेह ३ प्रागोदीय carbohydrate	क्षारीय	१ तिक्तिकाम्ल, पाचेय peptide २ वसाम्ल, मधुरी ३ यव्यधू	१ पाचा २ स्वफेन ३ मधुम	आंत्रमहानीला
४	क्षुद्रांत्र (small intestine)	आंत्रयूष	१ आंत्रप्रविकर (enterokinase) २ मंडेद	१ सर्व किण्वीयूषाला कार्य प्रवृत्त करतो	क्षारीय	१ शर्करा २ यव्यधू ३ तिक्तिकाम्ल	१ मधुम २ यव्यधू ३ तिक्तिकाम्ल	आंत्रमहानीला पयोलसिनी

			३ आंत्रयूषी (Erepsin) ४ विमेदेद ५ अपवर्तेद (invertase)	२ प्रांगोदीय ३ पाचा ४ वपा ५ सर्व शर्करा		४ स्नेहाम्ल ५ मधुम	४ स्वफेन ५ मधुम	आंत्रमहा नीला
५	अन्नस्रोत श्लेष्मल स्तर	प्रविकरी (kinase)	१ जठरी (gastrin) २ उदासर्गी (secretin) ३ पित्तप्रविकरी (cholecystokinin) ४ आंत्रप्रविकर (enterokinase) ५ आंत्रविकर (enterokinin)	सर्व अन्नघटक	अम्लीय क्षारीय	१ जठरयूष २ सर्वकिण्वीयूष ३ पित्त ४ आंत्रयूष	हे सर्व विकर कर्मण्यकारी (activator) आहेत	आंत्रमहा नीला
६	बृहदांत्र	विपुल श्लेष्मा	नाही	अपचित व अप्रचूषित अन्न, काही लवणे, रंग व जल	अम्लीय क्षारीय	नाही	जल, काही लवणे, मधुम, काही औषधे	श्लेष्मकला

जे पदार्थ खाल्ल्याने अन्नातील सर्व घटक शरीराला मिळून त्याची झीज भरून निघते, वाढ होते, उष्णता व ऊर्जा मिळून कोणतेही काम करण्याला व व्याधींना प्रतिकार करण्याला सामर्थ्य प्राप्त होते त्या पदार्थांच्या समुच्चयाला आहार असे म्हणतात.

ज्या आहारात सर्व अन्नघटक व इतर साह्यकारी घटक योग्य व समतोल प्रमाणात असतात त्यास समतोल आहार असे म्हणतात. भूक शमेपर्यंत पोटभर खाणे योग्य आहार नव्हे. एखादा पोट भरून केवळ भात खाईल तर त्याचे स्वास्थ्य चांगले राहणार नाही व तो बलिष्ठ व ओजस्वी होणार नाही. त्याचे पोट भरले असले तरी इतर अन्नघटकांची त्याची भूक शमलेली नसल्याने तो एक प्रकारे भुकेलाच समजला पाहिजे. म्हणून समतोल आहार घेणे फार महत्त्वाचे आहे.

प्रमाप आहार—एखाद्या प्रदेशातील लोकांसाठी प्रमाप आहार सुचवावयाचा असेल तर खालील गोष्टींचा विचार केला पाहिजे—

१) त्यापासून आवश्यक ती उष्णता व ऊर्जा मिळणे

२) त्यात अन्नातील सर्व मुख्य व उपघटक अंतर्भूत असणे

३) व्यक्ती, वय, लिंग, श्रम व इतर परिस्थितीला अनुरूप व योग्य अशी आहाराची मात्रा असणे

४) व्यक्तीची इच्छा व आवड यानुसार आहाराची निवड करणे

इंधनमूल्य (fuel value)—शरीरामध्ये आहारातील पदार्थांचे जारण होऊन त्यापासून उष्णता उत्पन्न होते. म्हणून त्या पदार्थांना इंधन असे म्हणतात. विविध पदार्थांचे इंधनमूल्य शास्त्रज्ञांनी उषमान (calorimeter) नावाच्या यंत्राच्या साह्याने अचूक शोधून काढले आहे व त्याचे एककही ठरविले आहे. १

धान्य—धा (grane—g) आसुत (distilled) जलाचा ताप O शतिक अंश—शअ (degree centigrade) पासून १ शअ. पर्यंत वाढण्यास जेवढी उष्णता लागते तेवढ्या उष्णतेस उष्णतेचे एकक किंवा उष (calory) म्हणतात. बहुतेक सर्व ज्ञात पदार्थांचे उषिक मूल्य काढण्यात आले आहे. सामान्यतः

१ धा. प्रोभूजिन	पासून	४ उष	उष्णता	मिळते.
१ धा. प्रांगोदीया	पासून	४ उष	उष्णता	मिळते.
१ धा. वसा	पासून	९ उष	उष्णता	मिळते.

आधार चयापचय (basal metabolism)

मनुष्य सुप्तावस्थेत असता जेव्हा सर्व शरीर व मनोव्यापार शिथिल असतात परंतु जीव धारणेसाठी लागणाऱ्या अंतस्थ अंगांची कार्ये चालू असावी लागतात अशा स्थितीत हृदयक्रिया, श्वसन, पचन, शरीर, उष्णता रक्षण इ. साठी होणारा चयापचय यास आधार चयापचय म्हणतात.

स्वस्थ (healthy) प्रौढ करीत असलेल्या श्रमाच्या प्रमाणात त्याच्या आहाराचे ऊषिक मूल्य असले पाहिजे. श्रमस्थिती, उषदर सहस्रि धान्य—दर सधा (per kg) व उष समस्त (total) दाखविणारा तक्ता—

श्रमस्थिती	उष, दर kg, भाराक	उष, समस्त भाराक
आधार चयापयच	२०	१२००—२०००
शयन विश्राम (bed rest)	२५	१३००—२२००
अल्पश्रम (light work)	३०	१६००—२५००
मध्यमश्रम (moderate work)	३५	१८००—३०००
अतिश्रम (heavy work)	५०	२२००—४०००

स्वस्थ प्रौढाचा शरीरभार, उंची व वक्ष परिघि (chest girth) एका विशिष्ट प्रमाणात असतात. एकच ठराविक नियम सांगता येत नाही. खालील सूत्र सामान्यतः अचूक असते. त्यातही २०% जास्त किंवा कमी असू शकते. ते सूत्र (formula) असे— $W = \frac{H\,G}{240}$ kg., W=भार, G=वक्ष, परिघि,H=उंची. या सूत्रांवरून उंची व परिघी समजल्यावर त्याचा शरीरभार किती असावा ते काढता येते. शरीराचा भार, उंची, वय यांचा तक्ता—

वय, उंची व भार दाखविणारा तक्ता (इंच, पौंडांमध्ये)

वय	५,'०"	५,१"	५,'२"	५,'३"	५,'४"	५,'५"	५,'६"	५,'७"	५,'८"	५,"९"	५,'१०"	५,'११"	६'+०"
१५	८७	९१	९४	९८	१०१	१०४	१०७	११०	११३	११६	—	—	—
२०	९७	१००	१०४	१०७	११०	११४	११७	१२१	१२५	१२९	१३५	१३७	१४१
२५	१०६	११०	११३	११७	१२१	१२५	१२९	१३३	१३७	१४२	१४६	१४८	१५०
३०	१११	११५	११८	१२२	१२५	१२९	१३३	१३७	१४१	१४६	१५१	१५२	१५३

३५	११४	११८	१२१	१२५	१२८	१३२	१३६	१४०	१४५	१५०	१५४	१५५	१५६
४०	११६	११९	१२३	१२६	१३०	१३५	१३९	१४४	१४९	१५५	१५७	१५८	१५९
४५	११७	१२०	१२४	१२७	१३१	१३६	१४१	१४६	१५२	१५६	१६०	१६१	१६२
५०	११८	१२१	१२५	१२९	१३४	१३९	१४५	१५०	१५३	१५६	१६०	१६१	१६२
५५	१२२	१२५	१२९	१३४	१३९	१४५	१५०	१५३	१५६	१६०	१६१	१६२	१६३
६०	१२५	१२९	१३४	१३९	१४५	१५०	१५३	१५६	१६०	१६१	१६२	१६३	१६३

खंड १३:अध्याय ८

आहार मात्रा

आहाराची समस्त मात्रा ठरल्यानंतर त्यापैकी प्रोभूजिन, प्रांगोदीय व वसा यांच्या मात्रेचे प्रमाण ठरविणे आवश्यक आहे. अनेक प्रयोगांती असे दिसून आले आहे की व्यक्तीच्या समस्त आहारापैकी (उषिक मूल्य २४००) उष अर्धाभाग म्हणजे ५०% प्रांगोदीय १२०० उष, १५% प्रोभूजिन—३६० उष, ३५% वपा—८४० उष, या प्रमाणात असावेत.

अन्नघटकांचे उषिकमूल्य समजल्यानंतर पुढील सारणीवरून आहारातील त्या घटकांची एकूण मात्रा काढता येते—

उष	१२०० ÷ ४	=	३०० धा. gm.	प्रांगोदीय
उष	३६० ÷ ४	=	९० धा. gm.	प्रोभूजिन
उष	८४० ÷ ९	=	९३·३ धा. gm.	वपा
उष	२४००		४८३·३ धा. gm.	समस्त आहार

वरील घटकांपैकी ऊतीची झीज भरून काढणारा व नवीन ऊती निर्माण करणारा महत्त्वाचा घटक म्हणजे प्रोभूजिन होय. यातील तिक्तिकाम्ल हा महत्त्वाचा पदार्थ होय. प्रोभूजिन प्राणी व वनस्पती दोहोंपासून मिळतात. पण या दोहोतील तिक्तिकाम्लामध्ये बराच भेद असतो. प्राणिज तिक्तिकाम्लांचे मानवी शरीरात मोठ्या प्रमाणात व त्वरित प्रचूषण व परिपाचन होते. म्हणून आहारातील समस्त प्रोभूजिनात काही प्रमाणात तरी प्राणिज प्रोभूजिन असावे. दुग्ध व मांस यातील प्रोभूजिन उद्भिदातील प्रोभूजिनापेक्षा पोषणाच्या दृष्टीने सरस होत. ज्या आहारात १५% प्रोभूजिन आहे असा आहार उत्तम होय. आहारातील शेष मात्रा प्रांगोदीय व वपा यांनी भरून निघते.

प्रांगोदीय सहसा उद्भिद पदार्थांमध्येच आढळतात. पण ते जास्त प्रमाणात खाण्यात आल्यास पोट वाढते व पोटात वात होतो म्हणून आहारात ५०% पेक्षा जास्त नसावेत.

वपा प्राणिज व उद्भिज दोन्ही पदार्थात सापडते. त्यातही प्राणिज वपा श्रेष्ठ होय. कारण त्यात पचनास सुलभ अशी उच्च व साम्ले व जी 'क' व 'घ' असतात. जसे, स्नेहमीन यकृत तैल (codliver oil). उद्भिज वपेमध्ये कोणतीही जीवती असत नाही म्हणून विपणीत—बाजारात—जे वनस्पती नावाचे तूप मिळते

त्यात बुध्या(purposely) शासकीय विधीने (by govt. law) या जीवती मिसळलेल्या असतात व त्याप्रमाणे आधानावर (container) मुद्रिलेले असते.

उत्तम आहारात विविध लवणे थोड्या प्रमाणात असतात. चूर्णातू, भ्राजातू, व अयस् ही महत्त्वाची लवणे होत. ही नसतील तर हीनान्न रोग (defficiency diseases) उद्भवतात.

जीवती—आहारात जीवतीचे स्थान महत्त्वाचे आहे. कारण कितीही सकस आहार असला पण त्यात जीवतीचा अभाव असेल तर तो हीनच होय. अशा आहारापासून विविध हीनान्नव्याधी उद्भवतात. क्षार व जीवति निसर्गात विपुल प्रमाणात आढळतात. अनेक हरित शाकभाज्या, विविध फळे ह्यात क्षार व जीवती विपुल असतात. म्हणून भोजनात विविध भाज्या व भोजनानंतर ताजी फळे भक्षणे उत्तम होय.

आहाराला सुवास, सुरूची व सुरूपही असले पाहिजे; त्यामुळे मन उल्हसित होऊन भोजनापासून आनंद मिळतो. क्षुधा प्रदीप्त होऊन पाचक रस विपुल प्रमाणात स्रवू लागतात व पचनास साह्य होते. केशर, वेलची, लवंग, जायफळ, मिरी, हिंग इ. व्यंजन पदार्थांमुळे पक्कान्नाला सुरूची, सुगंध व सुरंग प्राप्त होतो. यांना व्यंजन पदार्थ (condiments) म्हणतात.

खंड १३:अध्याय ९

पेये (DRINKS), अनुपान (BEVERAGE)

या पदार्थांमुळे भोजन आल्हाददायक वाटून त्यात रूची उत्पन्न होते. जल हे वैश्व पेय होय. इतर सर्व पेयांमध्ये जलाचा अंश मोठा असतो. वातिपेय (aerated water) व खनिज जल (mineral water), पाण्यात विक्षार (sodi bi carb) विरघळून त्यात प्रा. द्वि. वातीचे प्रभरण (charge) करतात. नैसर्गिक उत्सातील (spring) जलाप्रमाणेच ही कृत्रिम पेये बनवतात. यांना प्रिय (pleasant) व तीक्ष्ण (sharp) रूची असून त्यातील प्रांद्वि. वाती उदरगती व पाचक रसांचे उदासर्जन वाढवतात. त्यामुळे पचनाला साह्य होते. ही पेये निर्जंतुक असतात अशी सामान्य, चुकीची, भ्रामक समजूत आहे.

पेयांचे दोन भाग पडतात.—

१.अकिण्वित (nonformented)

अ) चैन—चहा, चीन, जपान, भारत, लंका या देशात उत्पन्न होतो. चहाच्या झाडाची ही कोवळी पाने असतात. यात मुख्यतः म्लेच्छी (caffein) हे उत्तेजक द्रव्य असते. त्यामुळे मनुष्य उत्तेजित होतो. थोडे उत्पत (valatile) तैल असल्यामुळे चहाला स्वाद व सुगंध प्राप्त होतो. यात शल्किक अम्ल (tannic acid) मोठ्या प्रमाणात असते. चहा पाण्यात बराच वेळ उकळल्यास हे अम्ल त्यात प्रविलीन होते. हे अम्ल स्वास्थ्याला हानीकारक असते म्हणून चहा फार वेळ उकळू नये.

आ) कॉफी—म्लेच्छ फळे भर्जून (roast) त्यांची बारीक पूड करतात. हीसुद्धा चहाप्रमाणे उत्तेजक आहे.

चहा-कॉफीमध्ये पोषक द्रव्ये मुळीच नाहीत.

इ) कोको, चॉकोलेट—हे पदार्थ थिओब्रोम कॅको या झाडाच्या फळापासून तयार होतात. यांचे पोषण मूल्य मोठे आहे.

ई) शरबत, नारीकेल जल (cocoanut water) स्वास्थ्याला पोषक आहेत.

२. किण्वित पेये (formented)

बहुतेक सर्व किण्वित पेयांमध्ये सुषव (alcohol) नावाचे शक्तिशाली रासायनिक द्रव्य असते. यवसुरा (beer), प्रासव (spirit), धान्यिरा (whisky), प्रदाक्षिरा (brandy), फाणिरा (rum), दपुषिरा (gin), मदिरा (liquor), द्राक्षिरा (wine), अबुद-द्राक्षिरा (sherry), बुद द्राक्षिरा (champagne), इ. ही परदेशी पेये होत. अर्रक, ताडी, माडी, शिंदी, नीरा ही देशी पेये होत.

ही पेये जठरात जाताच पाचक रस स्रवतात व औष्णता (warmth) वाटते. भोजनापूर्वी थोड्या प्रमाणात घेतल्यास पचनास साह्य होते. पण जास्त प्रमाणात दीर्घावधीपर्यंत घेतल्यास वाईट परिणाम दिसू लागतात. किण्वित होण्यापूर्वीच्या ताडीला नीरा म्हणतात. ही शरीराला पोषक आहे.

मद्यपान एक सामाजिक समस्या आहे. मानसिक शारीरिक व्यथा विसरण्यासाठी किंवा सहवासासाठी (to keep company) मनुष्य मद्यपानास सुरवात करतो. पण पुढे अल्पमात्रेने त्याचे समाधान होत नाही. म्हणून मद्याची मात्रा वाढते व पुढे तो मद्यासक्त बनतो व या व्यसनापायी त्याचा नाश होतो.

खंड १३:अध्याय १०

विशिष्ट आहार

आहाराविषयी सामान्य विचार केल्यानंतर भारतीयांसाठी संतोल व प्रमाप (standard) आहार सुचविणे योग्य ठरेल. येथे बहुसंख्य असलेला हिंदू समाज शाकाहारी आहे. तर इतर जाती मांसाहारी आहेत. परंतु पूर्ण शाकाहार किंवा पूर्ण मांसाहार विरळाच असतो. कट्टर शाकाहारात प्राणिज दूध चालते व कट्टर मांसाहारात चपाती, पाव, भाज्या यांचा आहार असतो.

मध्यम स्थितीतील माणसाचा एका सबंध दिवसाचा संतोल व प्रमाप आहार—

१	वस्तू	तांदूळ	गहू आटा	डाळ कडधान्ये	दूध	तूप किंवा तेल	गूळ, साखर	भाज्या फळे	समस्त उष
	धा. ग्राम	१५०	१५०	५०	४००	२५	५०	३००	२०५०

कडधान्य किंचित मोड आलेल्या स्थितीत द्यावे. कारण त्या स्थितीत त्याच्यात जीवती उत्पन्न झालेल्या असतात. या आहाराचे उषिक मूल्य व रासायनिक निबंध मांसाहाराएवढेच असले तरी यात काही उणीवा असतात.

जे तांदूळ खात नाहीत त्यांच्यासाठी १ दिवसाचा संतोल व प्रमाप शाकाहार—

	वस्तू	गहूआटा	दूध	डाळकडधान्ये	तूपतेल	गूळसाखर	शाकफळे	समस्तग्राम	समस्तउष
२	धा. ग्राम	२००	१०००	५०	५०	५०	३००	१६५०	२४००

काही शाकाहारींना मासे व अंडी चालतात. त्यांच्यासाठी खालील प्रमाप आहार—

	वस्तू	गहूआटा	डाळ	मासे	अंडी	तूप	शाकफल	समस्तग्राम	समस्तउष
३	धा. ग्राम	२५०	५०	१००	५०	५०	३००	८००	२२६०

संपूर्ण मांसाहार क्वचितच असतो. सामान्यतः मिश्राहार असतो.

	वस्तू	गहूआटा	तांदूळ	डाळ	दूध	मांस	तूपतेल	शाकफल	समस्तग्राम	समस्तउष
४	धा. ग्राम	३००	२००	५०	३००	१००	२५	२००	११७५	२९००

	वस्तू	तांदूळ	आटा	डाळ	तूप	मासे	दूध	शाकफल	समस्तग्राम	समस्तउष
५	धा. ग्राम	२००	१५०	१००	७५	१००	३००	१५०	९७५	३०३०

मांसाहार व शाकाहार यांची तुलना

शाकाहार	मांसाहार
१) प्रांगोदीयअधिक, प्रोभूजिनकमी.	१) प्रांगोदीयअत्यल्प, प्रोभूजिनअधिक.
२) दुष्पाच्यकोशाधूअत्यधिकत्यामुळेआहाराचीमात्राअधिकलागे.	२) कोशाधूअत्यल्पत्यामुळेआहाराचीमात्राकमीलागते.
३) अधिकांशपचनअंत्रामध्येम्हणूनपचनासविलंबवभारी.	३) अंधिकांशपचनआमाशयवग्रहणीतम्हणूनपचन त्वरितवहलके.
४) यानेबलप्राप्तहोते. प्राणीबलिष्ठहोतो. उदा. हत्ती. सततअधिककार्यकरतो. उदा. चित्तावहरीणसरळधावतात (race). हरीणनक्कीपुढेजाईल. शक्ती— मांसपेशींचागुणधर्मआहे.	४) यानेऊर्जाप्राप्तहोते.प्राणीऊर्जस्वल (energetic, vigorous) होतो. उदा. व्याघ्र, सिंह. अल्पकाळातपुष्कळकार्यकरतो. पहिल्याक्षणीचित्ताहरिणावरजीझेपमारतोतीऊर्जाहरिणातनसते. ऊर्जामस्तिष्कसंस्थानचागुणधर्मआहे.
५) मिह (urea), मिहिकी (purin),	५) यातहीविषयुक्तद्रव्येजास्ततयारहोतात.

	मेहिकाम्लअल्पतयारहोतातम्हणूनवृक्कावरउत्सर्जना चाभारकमी.		वृक्कावरउत्सर्जनभारजास्तपडतो.
६)	यातीलप्रोभूजिनापासूनकमीप्रतीची, द्वितीयश्रेणीचीतिक्तिकाम्लेउत्पन्नहोतात.	६)	प्रथमश्रेणीचीतिक्तिकाम्ले. उदा. लायसिन, हिस्टिडिन, सिस्टिन, ट्रिप्टोफेन, टायसोसिनहीउत्पन्नहोतात.
७)	बऱ्याचआहाराचेप्रचूषणहोतनाही. पाचकरसानाकमीउत्तेजनमिळते.	७)	९०% प्रचूषितहोतो. पाचकरसअधिकउत्तेजितहोतात.
८)	दुष्पाच्य (indigestible) भागअधिकअसल्यामुळेतोउत्सर्जितकरण्यासाठीपेशींनाजास्तश्रमकरावेलागतात.	८)	दुष्पाच्याचाभागथोडाअसल्यामुळेत्याच्याउत्सर्जनासाठीथोडेश्रमपुरतात.
९)	रांधल्यानंतरअधिकसुष्पाच्यहोतो.	९)	अधिकदुष्पाच्यहोतो.
१०)	मानसिकश्रमकरणारानाहितकर.	१०)	तितकाहितकरनाही.
११)	स्वभावसात्विक, स्थिरवशांतहोतो.	११)	स्वभावतामस, अस्थिरवकोपिष्ट.
१२)	रोगांनाप्रतिकारकशक्तीकमी.	१२)	प्रतिकारकशक्तीअधिक.
१३)	कृमींचाउपसर्गनाही.	१३)	तृणाणु–पदकृमीवइतरकृमींचाउपसर्गहोण्याचासंभवजास्त.
१४)	प्रांगारकमीप्रमाणातअसतो.	१४)	प्रांगारजास्तअसतो.

वय व स्थित्यनुसार आहाराचे आवश्यक ऊषिक मूल्य—

प्रौढपुरुष	२६००	उष.
प्रौढस्त्री	२१००	उष.
गर्भिणीस्त्री	२४००	उष.
स्तन्यदास्त्री (nursing woman)	३०००	उष.
बाल१३वर्षे	२१००	उष.
बाल११वर्षे	१८००	उष.
बाल९वर्षे	१६००	उष.
बाल७वर्षे	१३००	उष.
बाल५वर्षे	१०००	उष.

दूध

ज्यांना मातेचे दूध अलभ्य असते त्यांना इतर प्राण्यांचे दूध द्यावे लागते. प्राण्यांच्या दुधाच्या निबंधाचा तक्ता—

प्राणी	प्रोभूजिन	वपा	प्रांगोदीय	आपेक्षिकभार
१ मानव	२·५%	३·००%	६·५%	१०३२

२	गाय	३·५%	५·००%	४·५%	१०३०
३	म्हैस	४·२%	९·००%	५·००%	१०३२
४	गर्दभ	१·८%	१·००%	५·५%	
५	अजा	३·६%	४·०२%	४·००%	

दूध हा पूर्ण, अहिंसक व विविध आहार आहे. "क्षीणे, वृद्धेच बालेच पयः पथ्यं यथामृतम्." वारभट. दूध सर्वांना चालते. त्यात सर्व अन्नघटक असतात. पण त्यात त्वरित जंतू दोष उद्भवतात. दूधात भेसळ करण्याकडे प्रवृत्ती फार असते. दूध उकळण्याने जंतू नाश पावतात. परंतु त्यामुळे त्यातील जीवतीही नाश पावतात. म्हणून दूध ½ तास १५०° F पर्यंत तापवून त्वरित थंड करतात. या पद्धतीला पाश्चरीकरण (Pasteurisation) म्हणतात. मातेच्या दुधात जंतूदोष नसतो. म्हणून मातेचेच दूध बालकांना देणे हितकर होय. "मातुरेवपिबेत्स्तन्यं."

यापासून विविध प्रकार बनतात. दही, ताक, लोणी, तूप, इ. दुधातील दुग्ध शर्करेचे दुग्धिकाम्लजीवाणूंच्या क्रियेमुळे दुग्धिकाम्ल बनते. या जीवाणूमुळे दह्यात अन्य जीवाणूंना थारा नसतो. म्हणून नासक्या दुधापेक्षा दही चांगले. लोणी व तुपामध्ये जीवती असतात. औद्भिद तेलामध्ये मुळीच नसतात.

२. अण्डे

सामान्यतः कुक्कुट, बदक यांची अंडी खाण्यात येतात. यावर कवच असल्यामुळे यांना भेसळ किंवा जंतुदोष होण्याची भीती नसते. यामुळे एखादा संक्रामक रोग होण्याचाही संभव नसतो. याचा भार ५० धा. ग्राम असतो. १२% कवच, ५८% श्वेतक, ३०% पीतक असतो. यातील घटकांची सारणी—

द्रव्य	जल	प्रोभूजिन	स्नेह	लवण	जीवती	उष
शुल्लक	८६	१२	०·२५	०·६	—	१३
पीतक	५१	१६	३२	१	कखघ	४८

हे एक फार उच्च प्रतीचे खाद्य आहे. अंत्रात ९७% भाग प्रचूषित होतो.

३. मासे

आहारात मासे मोठ्या प्रमाणात वापरतात. मांसापेक्षा यात प्रोभूजिन कमी असल्याने याचे पोषणमूल्य कमी असते; पण पचनास हलके असतात. क्षुद्रांत्रात ९५% भागाचे प्रचूषण होते. दूषित पाण्यातील माशांमुळे आंत्ररोग, कृमी व परोपजीवी रोग होण्याचा संभव असतो.

४. मांस (meat)

जगतीतलावर बहुसंख्य लोक मांसाहारी आहेत. यात योजीऊती बरीच असते. त्यात मांसरस नावाचे सुगंधी तरल असते. मांसात बहुतेक प्रोभूजिन—पिशिती (myosin), स्नेह व अल्प लवणे असतात. प्रांगोदीय मुळीच नसतात. याचा निःसार सुरूची व सुगंध वाढवतो. मांस फार पौष्टिक व सुपाच्य अन्न आहे. याचा ९५% भार अंत्रात प्रचूषित होतो.

मांसातील घटकांची सारणी

प्राणी	प्रोभूजिन	स्नेह	प्रांगोदीय	लवणे	जल
समस्तमांस	१८%	४%	—	१%	७०%

रांधण्यामुळे मांस दुष्पाच्य होते. आतील स्नेह विरघळून बाहेर पडतो. याला शिजण्यास फार वेळ लागतो. त्यातील सुगंध बाहेर पडतो व संक्रामक रोग जीवाणू, परोपजीवी जंतू व त्यांचे कौष्ठ (cysts) नाश पावतात. यकृतामध्ये अनेक जीवती, प्रत्यरक्त तत्व, बाह्यकारक, लोहक व लोह सारखी अत्यंत उपयुक्त लवणे असतात. म्हणून यकृत खाणे फार पथ्यकर मानतात.

वनस्पती वर्ग (vegitable food)

याचे पुढीलप्रमाणे पाच विभाग पडतात—

१) शूक धान्य (cereals)—मनुष्याचा प्रधान आहार या धान्याचा आहे. हे एकदल धान्य आहे. जसे, तांदूळ, गहू, ज्वारी, बाजरी, मका इ. यात प्रांगोदीय अधिक, प्रोभूजिन अल्प व स्नेह अत्यल्प असतो.

शूक धान्यातील घटक

धान्य	प्रोभूजिन	स्नेह	प्रांगोदीय	खनिज	उषप्रति५०धा. ग्रा.
गहू	१३	१·५	७०	१·५	४१
तांदूळ	६	१·५	८०	४	४०
ज्वारी	१०	४	७५	२·५	४०
बाजरी	११	५	७३	२	४१
मका	१०	४	७३	२	४०

अ) गहू—जगात गहू वापरणारांची संख्या अधिक आहे. हे लोक इतरांपेक्षा जास्त धष्टपुष्ट व धिप्पाड असतात. उदा. पंजाब, गव्हाचे अनेक, विविध व टिकाऊ पदार्थ बनतात. यातील प्रोभूजिनाला आश्लेष (gluten) म्हणतात. गहू दळून त्याचे पीठ-आटा बनतो व त्यापासून इतर वस्तू बनतात.

अधिमंड-पावरोटी (bread) भिजवलेल्या कणकेत किण्व व खार (baking powder) मिसळतात. त्यामुळे त्यात प्रां. द्वि. उत्पन्न होतो. त्यामुळे वस्तू छिद्रिष्ठ बनते. नंतर भट्टीत भाजतात. ही पचायला हलकी असते.

शुष्का (biscuit)—कणकेत दूध, साखर, लोणी, अंडी, सुगंध घालून भट्टीत भाजतात. ही पावरोटीपेक्षा जास्त पौष्टिक असतात.

चपाती—कणकेत तेल—तूप मिसळून, लाटून तव्यावर भाजतात.

हलवा (शिरा)—रवा, दूध, साखर, तूप घालून करतात. हा पौष्टिक असतो.

आ) तांदूळ—पुष्कळ लोक हा वापरतात. बंगाल, मद्रास, कोकण या ठिकाणी हा प्रधान आहार असतो. यातील मंड सुपाच्य असते. यावरील कोंड्यात प्रोभूजिन, स्नेह, जीवती व लवणे असतात. हाताने किंवा यंत्रात सडल्याने कोंडा निघून जातो व हे पदार्थही जातात व केवळ प्रांगोदीय मागे राहतो. तांदूळ शिजवून भात खाल्ला जातो.

इ) ज्वारी, बाजरी, मका—दळून त्याच्या पिठाच्या भाकरी-रोटी खाल्ल्या जातात. पोषणाच्या दृष्टीने यांचा क्रम गव्हाखालोखाल लागतो. मक्याची हिरवी कणसे, ज्वारीचा हुरडा भाजल्याने फार रूचकर लागतो.

ई) शमी, शिंबी (leguminous)—**द्विदल धान्य** (pulses)—याची दोन दले असतात. साल काढली म्हणजे दोन डाळी होतात. हिरवे मोड आणून किंवा पीठ करून खातात. शूक धान्यासारखा यांचा प्रधान आहार नसतो. हे पूरक आहार होते.पचनास हे भारी असतात. यांच्यामुळे अंत्रात उदजनशुल्बेय (H_2S) उत्पन्न होऊन पोटात वात धरतो. यात प्रोभूजिन जास्त असतात. म्हणून यांना गरीब लोकांचे मांस म्हणतात. आपल्या धार्मिक विधींमध्ये उडदाला मांसाच्या जागी कल्पून वापरतात.

प्रधान द्विदल धान्यातील घटक

	नाव	प्रोभूजिन	स्नेह	प्रांगोदीय	खनिज
१	उडीद	२४	२	५५	४·५
२	चणे	२०	५	५५	३
३	तुरी	२१	१·५	६६	३
४	कुळीथ	२१·५	१·५	६०	६
५	मेथी	२४	१·५	५३	५
६	मसूर	२५	२	५९	४·५
७	मटार	२३	१·५	५९	३
८	सोयाबीनचीनमाष	३४	१७·५	३२	४·५

चीनमाष चीन, जपानमध्ये फार प्रचारात आहे. अलीकडे भारतातही त्याचा वापर सुरू झाला आहे. यात सर्वच घटक अधिक प्रमाणात आहेत. यापासून दूध, लोणी, तेलही काढतात. यात जी. कख विपुल असतात.

उ) कंदमूल वर्ग (roots & tubers)—यात वनस्पतीचे खाद्य संचित केलेलेअसते. हे बहुधा पिष्ठ-मंडरूपात असते. हे शूक व द्विदल धान्यांच्यापेक्षा कनिष्ट प्रतीचे असते. प्रधान कंदमूलातील घटक—

	नाव	जल	प्रोभूजिन	स्नेह	प्रांगोदीय	खनिज
१	आलू—बटाटे	७६·५	१·२५	०·१	१९·५	०·९
२	शकरकंद—रताळी	७३	१·५	०·५	२४·५	०·७
३	प्याज—कांदे	८९	१·५	०·३	८·३	०·६
४	गाजर	८५·७	०·५	०·३	१०	०·९
५	मुळा	९०·८	१·४	०·१	४·६	०·७
६	साबुदाणा	१८	०	०	८२	०

बटाटा भारतात बाहेरून आलेला कंद आहे. पण अलीकडे त्याचा सर्वात जास्त प्रचार झाला आहे. त्याचे वैशिष्ट असे की तो कशातही घातला तरी त्या पदार्थाची रूची वाढवतो. त्यामुळे याचे अनेक विविध रूचकर पदार्थ बनतात. साबुदाणा शुद्धमंड आहे. पचावयास फार हलके असते.

ऊ) शाक वर्ग (vegetables)

याने भोजनात विविधता व रूची उत्पन्न होते. प्रोभूजिन, स्नेह, प्रांगोदीय अत्यल्प असूनही खालील कारणानी ते वापरतात. यात विशेषतः कच्च्या भाज्यात जीवती विपुल असतात. याने रुची उत्पन्न होते. जसे मिरची, कोथिंबीर ज्यात कोशाभू विपुल असतो. तो अपाच्य असल्याने बराच भाग अंत्रातून उत्सर्जिला जातो व मलोत्सर्जनास साह्य होते. यात लवणे विपुल असल्याने शरीरात विविध मार्गांनी उत्पन्न होणारी अम्ले हानीकारक ठरतात. त्यांचे क्लीबन होते.

प्रधान शाक भाज्यांचे घटक

	नाव	जल	प्रोभू.	स्नेह	प्रांगो.	खनिज	जीक	जीस	जीग
१	पालक	८४	०·१२	१·०	११·६८	३·२	३	३	३
२	पानकोबी	९४·४	१·८	०·४	७	१·३	३	२	३
३	फूलकोबी	९०·७	२·२	०·४	६	०·८	+	+	२
४	टोमॅटोरागालू	९४·३	१	०·४	४	०·५	२	३	३
५	भेंडी	९०·४	२	१·४	५·७२	०·८	—	+	+
६	वांगी	९४	०·९	१	३·५	०·२६	—	+	+
७	मुळा	९९	१·६२	०·३६	५·६	१·४४	—	+	२
८	मुळापाने	·	·	·	·	·	—	+	३

९	गड्डाकोबी	९३	०·२२	२२	४	१	—	+	+
१०	वालशेंगा	७७	९	०·२३	१५·४	१·२८	२	३	३
११	शलगम	९०	१	०·१५	६·८	०·८	—	२	२

शाकभाज्यात स्नेह फार अल्प असते. म्हणून सर्व भाज्या तेलात परतून किंवा तेलाची फोडणी देऊन करतात. टोमॅटोला विलायती वांगी म्हणत. पूर्वी हे निषिद्ध समजले जाई. पण त्याची उपयुक्तता जशी प्रत्ययाला आली तसा त्याचाप्रचार वाढला. ही फार हितकर भाजी आहे. ही कच्चीसुद्धा उपयोगात आणतात. ही कशातही घातली किंवा स्वतंत्रपणे याचा कोणताही प्रकार केला तरी रुचकर होतो. यात जी. क, ख, ग विपुल असतात. इतर लवणेही पुष्कळ असतात.

ए) फल वर्ग (fruits)

फळे महत्त्वाचा खाद्य पदार्थ आहे. रोजचा आहार म्हणून नाही तरी प्रसंगविषेशीही खाण्यात येतात. सुफला भारत फळानी समृद्ध आहे. कच्ची व पक्की दोन्ही अवस्थात खाल्ली जातात. फळाना बाहेरून साल असते म्हणून यात जंतू दोष होण्याचा संभव कमी. फळाना सुरूप, सुगंध व सुरूची व पौष्टिकता असते. फळात प्रांगोदीय असतात. त्यांचीच पुढे शर्करा बनते. यांच्यात लवणे पुष्कळ असतात. रुधिराची अम्लता कमी करण्यात यांचा उपयोग होतो. यात विशेषतः निंबू जातीच्या फलात जी. ग व इतर जीवतीही असतात.

ताज्या व सुक्या फळातील घटक

	नाव	प्रोभू	स्नेह	प्रांगो	खनि.	जीक	जीख	जीग
१	अननस	०·५	०·२	१३	०·३	+	—	++
२	अमरूद	०·२५	०·६२	९	०·२	—	+	++
३	अंगूर	१	१	१५·५	१	—	+	—
४	अनार	१·५	०·६	१६·७	०·६	—	+	+
५	अंजीर-सुके	१·८	०·५	५०	०·६	—	+	—
६	आम्र-पक्व	१·५	१·६	२०·७	०·५७	+	—	++
७	अक्रोड	१५·५	६०	१३·०	१·७	—	++	—
८	पपई	०·५	०·३	१२·३	०·५	+	+	++
९	बदाम	२१	५५	१७	२·३	—	++	—
१०	भुईमूग	२४·५	५०	१२	१·८	—	++	—
११	सफरचंद	०·४	०·५	१२·५	१	+	+	+
१२	आवळा	०·५	०·१	१४	१	—	+	+++
१३	नारळजल	१	—	६·२०	०·२६	—	+	+
१४	केळे	१·१५	१	२०	०·७	+	+	+

१५	संत्रा	०·९	०·३	१०·६	०·४	—	—	+++

शर्करा मुख्यतः उसाच्या रसापासून बनते. ही सेवन करताच अंत्रामध्ये हिचे मधुमात रूपांतर होऊन त्वरित प्रचूषिली जाते. हीत लवणे व जीवती नसतात. गूळ, कच्ची साखर होय. हिच्यात लवणे व जीवती असतात. यात भूयात्य द्रव्ये असल्यामुळे नासतो. यात बहुतांश मधुम असल्यामुळे, हा साखरेपेक्षा त्वरित प्रचूषिला जातो. म्हणून श्रमानंतर गूळाचा खडा देण्याचा प्रघात आहे.

ऐ) खनिज वर्ग (minerals)

शरीराचा ¼ भाग खनिज लवणानी बनलेला आहे. विकास व वृद्धीसाठी यांची फार आवश्यकता असते. ही शरीराच्या प्रत्येक ऊतीत व रसात असतात. प्रतिदिनी २० धा-ग्राम gm लवणे घेतली पाहिजेत. लवणे विविध आहेत. मुख्य—

१) लवण—(sodium chloride—NaCl)—हे प्रधान लवण होय. रुधिरात हे ६०% आढळते. हे समुद्रातून काढतात तेव्हा काळसर असते. यात इतर दुराघ्री (Br), तरस्विनी (Fl), जंबुकी (1) इ. लवणे असल्यामुळे हे अधिक पथ्यकर असते. आसृती क्रियेसाठी हे फार अवश्य आहे. जास्त किंवा कमी मीठ खाणे अहितकारक होय. प्रतिदिन ५ धा. ग्राम gm मीठ खाल्ले पाहिजे.

२) दहातू—याचे क्षार शरीरातील सर्व ऊतीत आढळतात. कंदमुळे, शाक भाज्यांमध्ये विपुल असते. याने रोहिणीभित्ती कठीण होत नाहीत.

३) चूर्णातू—सर्व शरीरात विशेषतः अस्थीत हे जास्त असते. बाल्यावस्थेत किंवा गर्भिणी स्त्रियात कमी पडल्यास अस्थिमृदुता येते. रुधिरातंचन क्रियेमध्ये हे फार अवश्य आहे. तसेच दातांचे योग्य रक्षण व वाढीसाठी हे लागते. दूध, अंडी, शाकभाजी यात हे आढळते. याचा चयापचय परागल ग्रंथीद्वारा होतो. याची रोजची मात्रा १ धा. ग्राम gm. आहे.

४) भास्वर—चेतासंहती, अस्थी, कोशान्यष्टी, जननग्रंथी यांना फार हे अवश्य असते. बाल व गर्भिणी स्त्रियांना फार अवश्य आहे. दूध, अंडे, मांस, मासे, यकृत, गहू, शाकभाजी इ. मध्ये हे विपुल असते. याची रोजची मात्रा १ ते २ स. ध. मिलीग्राम mgm. आहे.

५) अयस्—रक्तरुधिर कोशातील शोणवर्तुलीचा अयस् मोठा घटक आहे. आलू, मटर, टोमॅटो, कांदा, पालक, खजूर, अंडे, मासे यात हे विपुल असते. याची रोजची मात्रा १० ते २० स. धा. मि. ग्राम असते.

६) तरस्विनी—दांत, अस्थि हे विशेषत्वाने आढळते. शूक धान्यातून याची प्राप्ती होते. याची प्रदिनाची मात्र सूक्ष्म असते.

७) नीरजी (chlorine)—जठरातील उदनीरकाम्ल (HCl) बनण्यासाठी व पाचक रसाना उत्तेजित करणे, वपाचे जलांशन करणे, आसृतीचे नियमन करणे इ. साठी हे अवश्य आहे. अंडी, मासे, पालक, शाक, इ.मध्ये हे असते.

८) जंबुकी (iodine)—गलग्रंथीच्या अंतरासर्गामध्ये हे आढळते. मत्स्य यकृततैल, मासे, गाजर. कांदे, पालक इ. पदार्थांमध्ये हे असते. याच्या हीनतेमुळे गलगड व्याधी होते. याची प्रतिदिनमात्रा $\frac{१}{१००००}$ स. धा. मि. ग्रा. mgm. आहे.

ओ) व्यंजन पदार्थ (condiments)—

आहाराला सुवास, सुरूची व सूरूपही असले पाहिजे. त्यामुळे मन उल्हसित होऊन भोजनापासून आनंद प्राप्त होतो. हे पदार्थ चेतासंहतीला उत्तेजित करतात. त्यामुळे क्षुधा प्रदीप्त होऊन पाचक रस विपुल प्रमाणांत स्त्रवू लागतात व पचनास साह्य होते. अंत्रात पुरःसरण (peristalsis) अधिक होऊन मलोत्सर्ग सुलभतेने होतो. याशिवाय शरीर धारणेला यांची मुळीच आवश्यकता नाही. न याने झीज भरून निघते, न वाढ होते, न उष्णता, ऊर्जा उत्पन्न होते. मिष्टान्नाबरोबर हे पदार्थ मुद्दाम खाल्ले जातात. पण यामुळे अत्यशन होण्याचा संभव असतो व शरीराला तोटाच होतो. रोजच्या आहारात मिठाशिवाय इतर व्यंजन पदार्थ फारसे खावू नयेत. कारण प्रथम त्यांनी पचनशक्ती वाढल्यासारखी वाटते पण नंतर ती मंद होत जाते व जास्त व्यंजन पदार्थ खावे लागतात. असे हे दुष्ट चक्र चालू होते.

रांधणे (cooking)

इतर प्राण्यांप्रमाणे मनुष्य कच्चे अन्न खात नाही. रांधण्यापासून लाभ—

१) अन्न सुपाच्य होऊन त्याचा स्वाद व सुवास वाढतो व पचनास साह्य होते.

२) अन्नाचे काठिन्य नाहीसे होऊन चर्वणास सुलभ होते व लाला चांगली मिसळते.

३) मंडावरील कोशाधूचे कवच फुटून मंड बाहेर पडतो व त्यावर पाचक रसांची क्रिया घडून येते.

४) अन्नातील विषारी जीवजंतू मरून जातात.

एकच तोटा आहे, तो म्हणजे अधिक उष्णतेने अन्नाचे पोषणमूल्य कमी होते व काही जीवती नाश पावतात.

रांधण्याच्या अनेक पद्धती आहेत. तळणे, शिजवणे, भाजणे, वाफणे. शाक भाजी शिजवल्यानंतर त्यातील पाणी काढून टाकणे किंवा भात शिजताना त्यातील अधिक पाणी काढून टाकणे यासारख्या गोष्टी हानीकारक होय. कारण त्यामुळे त्यातील लवणे, जीवती नाहीसे होतात व नि सत्व अन्न खाण्यात येते.

साध्या शिजवण्यापेक्षा निपीडप्रबाष्प पक्त्र वापरणे चांगले. याने जीवती व इतर पोषक द्रव्यांचा कमी नाश होऊन अन्नाला रूची येते व ते त्वरित शिजून तयार होते. याना प्रेशर कुकर म्हणतात.

आहार सामान्यतः प्रतिदिन तीन वेळा घेणे चांगले. रात्रीचे भोजन व निद्रा यात निदान दोन तासांचे अंतर असावे. भोजन वक्तशीर घेणे हितकर आहे.

खंड १४

उत्सर्जन संहति

खंड १४ : अध्याय १

उत्सर्जन संहती

मूत्रसंहती-भ्रौणविकास

भ्रूणामध्ये पहिल्या महिन्याच्या अखेरीस आदिवृक्काचे अवशेष दिसू लागतात. उच्चारमार्गाजवळ (cloaca) मध्यवृक्कप्रणाली (wolfianduct) पासून एक अंधस्यून (diverticulum) निघते. त्याचे वर्धन होऊन उदरपृष्ठ भित्तीवर चिकटते. याचे अंधटोक विस्तारते व अनेक कूड्मामध्ये विभागते. यापासूनच निवाप (pelvis) व कुंड (calyx) उद्भवतात. स्यूनाच्या विभाजनाने व वर्धनाने संग्रहण नलिका (collecting tubules) बनतात. स्यूनाच्या नेदिष्ट भागापासून मूत्रनलिका (ureter) बनतात. उत्तर वृक्कापासून (metanephros) उदासर्जक नलिका निघतात. या नलिकेचे एक टोक प्रसारते व त्याचा केशिकाजूट (glomerulus) तयार होतो. शेष नलिकेचे दीर्घण होऊन संवेल्लित नलिका, हेन्लेची पाशी (loop of Henley) व संधिनलिका (junctional tubule) बनतात.

मूत्रनलिका प्रथम उच्चार द्वारात उघडतात. नंतर उच्चार द्वाराचा जो भाग मूत्राशय बनतो त्यात उघडतात. आदिमूत्राशय उच्चार द्वाराच्या अग्र भागातून व मलाशय पश्च भागातून उद्भवतात. आदि मूत्राशयापासून मूत्राशय, मूत्रप्रसेक (urethra) उत्पन्न होतात. मूत्राशयाचे उत्तर शीर्ष लांबून वर नाभीपर्यंत जाते. पुढे ही पोकळी बुजून जाऊन त्याचा एक रज्जू तयार होतो. त्याला **युरॅकस** म्हणतात.

मूत्रप्रसेक —उच्चार द्वाराचा लिंगसंबंधी भाग वाढतो. त्याचे दोन्ही तट एकत्र होऊन संयुक्त होतात. याप्रमाणे एक घन नलिका लिंग मुंडापर्यंत (corona glandis) लांबते. पुरुषामध्ये ही पाठीमागून पुढे पोकळ होत येते व उपस्थ मण्याचा (glans penis) भेद करून बाहेर उघडते. स्त्रियांमध्ये ही घन नलिका तशीच राहते. यालाच भगशेफ किंवा योनीलिंग (clitoris) म्हणतात. दुसरी नलिका मूत्राशयापासून निघून भगशेफाखाली बाहेर उघडते. हाच मूत्रप्रसेक होय.

खंड १४ : अध्याय २

वृक्क (RENES)

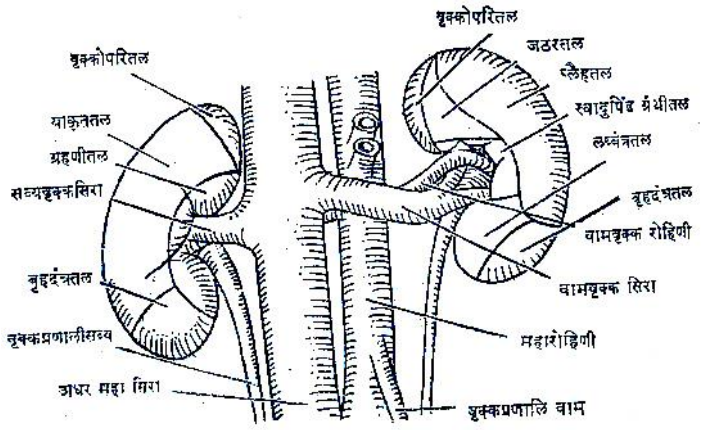
शरीरातील चयापचयामध्ये उत्पन्न होणाऱ्या क्षेप्यसृष्टांना उत्सर्ग (excretion) म्हणतात. उत्सर्गांतून हे उत्सर्ग खालील उत्सर्गसंहतीतून शरीराबाहेर टाकले जातात. १) मूत्रसंहती, २) त्वचा, ३) क्लोम, ४) अन्नस्रोत.

१) मूत्रसंहती —या संहतीमध्ये वृक्क, वृक्कप्रणाली, मूत्राशय व मूत्रप्रसेक यांचा समावेश होतो, यातील उत्सर्गाला मूत्र म्हणतात.

अ) वृक्क —या दोन, मोठ्या, काळसर रक्त रंगाच्या, माषाकार ग्रंथी उदरगुहेच्या पश्चभागी पृष्ठवंशाच्या दोन्ही बाजूस उदरच्छदाखाली, वपा व अंतरालित ऊतींमध्ये बसवलेल्या आहेत. त्यामुळे त्यांचे मुळीच चलन होत नाही. द्वादश वक्ष कीकसापासून तृतीय कटीकीकसापर्यंत जागा व्यापतात. सव्यवृक्क किंचित खाली असते.

वृक्काची परीमा १२×६×३ से. मि. C.M. असते व भार १५० ग्रॅम असतो. वृक्काला दोन तल, दोन तट, दोन टोके असतात. अग्रतल उदुब्ज असून त्यावर संबंधित अंगाचे ठसे उमटलेले असतात. सव्यवृक्कावरील मोठा व पार्श्व भागावर यकृताचा, आतील भागावर ग्रहणीचा, खालील भागावर मलाशयाचा ठसादिसतो. वामवृक्कावरील आतल्या भागावर आमाशयाचा, वरील बाह्यभागी प्लीहेचा, मध्यभागावर सर्वकिण्वीग्रंथीचा, खालील भागावर क्षुद्रांत्राचे ठसे असतात. या सर्व तलावर उदरच्छदाचे आवरण असते.

चित्र – ३३५



वृक्क—अग्रस्वरुप

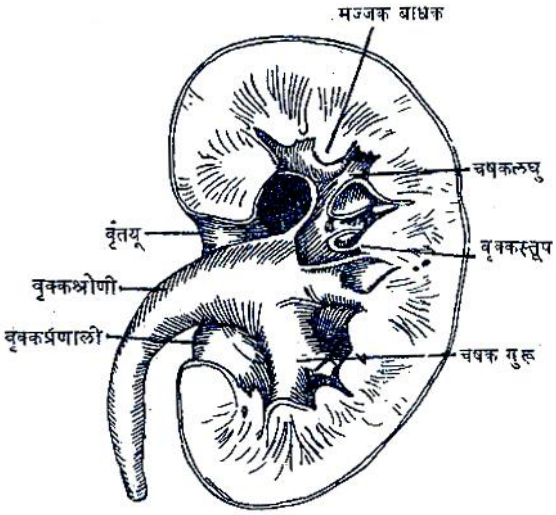
पश्चतलावर द्वादश पर्शूचा ठसा असतो. यावर उदरच्छद नसते.

वरचे टोक जाड व गोल असून मध्य रेषेच्या जवळ असते. यावर वृक्कोपरिग्रंथी (suprarenal gland) टोपीसारख्या बसतात. खालचे टोक लहान व पातळ असते. पार्श्व तट उदुब्ज असतो. अभिमध्य तट मध्यभागी न्युब्ज असतो. येथे खोल विदर असते. त्याला वृंतयू (Hilus) म्हणतात. यात पुढून मागे वृक्कसिरा, वृक्करोहिणी व मागे वृक्कप्रणालीची वृक्कश्रौणी (pelvis of kidney) असतात.

वृक्काभोवती एक चिवट कला असते. त्यास वृक्कप्रावर (renel capsule) म्हणतात. त्याखाली चोहोंबाजूस वपेचे वेष्टण असते. त्यामुळे बाह्य धक्का वृक्कापर्यंत सहसा पोचत नाही.

सूक्ष्म रचना —वृक्काचा उभा छेद घेतला असता दिसून येईल की श्रौणी बरीच आत घुसते व मोठा पोकळ भाग दिसतो. त्यास वृक्काकोटर (sinus)म्हणतात. या आयाम छेदाचेदोन भाग झालेले दिसतात. बाहेरचा बाह्यक (cortex) आणि आतील मज्जक (medulla).

चित्र – ३३६



वृक्क, वाम, उभाच्छेद

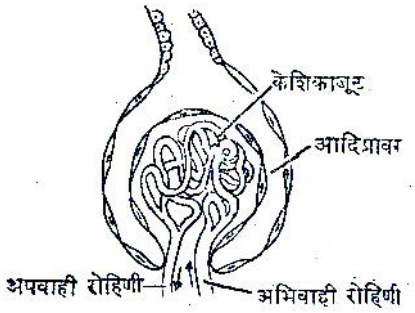
बाह्यक थेट प्रावराच्या खाली असून दाणेदार दिसतो. स्तूपाधारावर व स्तूपांच्या मधील फटीत कोटरापर्यंत पसरलेला असतो. या फटीतील भागाला वृक्क स्तंभ (column) म्हणतात. बाह्यकात गोल मॅल्पिधीचे कंदुक (malpighian bodies) म्हणतात बाह्यकाचे खाली फिकट रंगाचे आठ ते अठरारेखित, शंक्काकार समूह दिसतात. त्याना वृक्कस्तूप (pyramid) म्हणतात. यांचे आधार परिधीकडे असतात व टोके कोटराकडे अभिसारतात (converge) व त्यांच्या दोन ते तीन पिंडिका (papillae) बनतात. या पिंडिका लहान चषकात (calyx) उघडतात. अनेक चषक श्रोणीत उघडतात. मज्जकात बव्हंशी मूत्र नलिका (urinary tubules) असतात. अण्वीक्षाखाली पाहिले असता असंख्य, वाकड्या (tortuous), मूत्र नलिका योजीऊतीने संवेष्टल्या (packed) असतात. या नलिकेचे दोन भाग होतात—

१) वृक्काणू (nephron), उदासर्जक भाग (secreting pail) आणि २) संग्रहण नलिका (collecting tubule).

वृक्काणु—यामध्ये—अ) वृक्क कंदुक (renal-malpighian corpuscle)—यात अस्त्रांबूमधून काही द्रव्यांचे यावन (filtration) होते. आ) मूत्रनलिका-येथे प्रवृत्यपुनष्चूषण (selective resorption) होऊन पाविताचे (filtrate) मूत्र बनते.

२) संग्रहण नलिका —अनेक मूत्रनलिकातून आलेले मूत्र एकत्रित करून ते बेलिनीच्या प्रणालींत (duct of Bellini) ओतताता. बेलिनीप्रणाली पिंडिकाद्वारा चषकात उघडते. एका पिंडिकेवर अनेक प्रणालींची मुखे दिसतात.

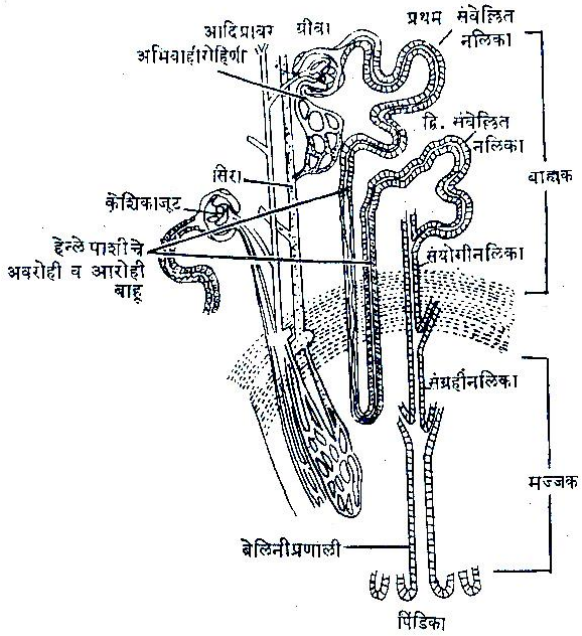
चित्र – ३३७



मॅल्पिघीचा कंदुक

वृक्क किंवा मॅल्पिधीचे कंदुक गडद रक्त वर्णाचे गोल बाह्यकातील संवेल्लित रचनेमध्ये विखुरलेले असतात. माणसात एका वृक्कात हे वृक्क कंदुक २·५ दशलक्ष (millions) आढळतात. याचे दोन भाग असतात- १) केशिकाजूट(glomerulus), २) मूत्रनलिकेच्या आरंभस्थानी असलेले स्यूनासारखे केशिकाजूट प्रावर आदिप्रावर (glomerular capsule) किंवा बोमनचे प्रावर. या प्रावरामध्ये केशिकाजूट असतो. एका सूक्ष्म अभिवाही (afferent) रोहिणी शाखेच्या केशिकांचा जूट बनतो व त्याच प्रवेशद्वारातून लहान अपवाही (efferent) रोहिणी शाखा बाहेर पडते. आदिप्रावर हे केशिकाजूटामुळे आत दबलेले मूत्रनलिकेचे प्रारंभिक टोक होय. पाद कंदुकाच्या हलक्या फुगलेल्या फुगाऱ्यामध्ये (bladder) एखादा क्रिकेट चेंडू दाबावा त्याप्रमाणे केशिकाजूट आदिप्रावरामध्ये दाबलेला असतो. त्यामुळेआदिप्रवराचे अंतवर्लन (invagination) होते. या प्रवरावर चपट्या कोशांचा एकेरी थर असतो. यातून पावन होते.

चित्र – ३३८



मूत्र नलिका सूक्ष्म रचना

मूत्रनलिका—यामध्ये खालील मुख्य भाग असतात—

१) आदिप्रावर, २) प्रथम संवेल्लित नलिका (first convoluted), ३) ही नलिका सरळ होऊन मज्जकात उतरते. तिला हेन्लेपाशीचा अवरोही बाहू (descending link of loop of Henley) म्हणतात. ४) स्तूपामध्ये ही वळते व हेन्लेची पाशी बनते. ५) येथून ही नलिका हेन्लेपाशीचा आरोही बाहू या नावाने वर चढून पुनः बाह्यकात शिरते. ६) येथे तिची द्वितीय संवेल्लित नलिका बनते व ७) लहान संयोगी नलिका द्वारे (junctional) ८) संग्रही नलिकेला मिळते. अनेक संग्रही नलिका मिळून ९) बेलिनी प्रणाली (duct of Belini) होते. १०) अशा १६ ते २० प्रणाल्या एका पिंडिकेच्या टोकावर उघडतात. हेन्लेची पाशी, संग्रही नलिका व बेलिनीप्रणाली मज्जकात असतात. मूत्रनलिकेची लांबी अंदाजे ३ सें. मि. (cm.) असते. त्यावरून माणसात असलेल्या २·५ दशलक्ष नलिकांची एकूण लांबी अंदाजे ५० मैल भरेल.

रुधिरप्रदाय—यातील दोन प्रमुख गोष्टी म्हणजे — १) वृक्कांचा प्रचंड रुधिरप्रदाय अंदाजे १३०० घ. सें. मि. cc प्रत्येक क्षणाला, आणि २) द्विगुण केशिकाजाल, एककेशिकाजूटातील व दुसरे मूत्रनलिकांच्या तलावर पसरलेले, यातूनच सिरा निघतात व त्यापासून वृक्कसिरा बनते.

चेताप्रदाय—स्वायत्तचेतासंहतीचे नियंत्रण रुधिरप्रदायावर असते. अधिक रुधिरप्रदाय झाल्यास अधिक मूत्रोत्सर्जन होते.

वृक्क उदासर्गाचा कलाविन्यास (mechanism of renal secretion)—केशिकाजूट पावन (glomerular filtration) केशिकाजूटातील रुधिरनिपीडामुळेच पावन घडून येते. हा रुधिरनिपीड सामान्यतः ८० मि. मि. mm of Hg असतो आणि आदिप्रावरातील निपीड O असतो. या निपीडातील अंतरामुळे अस्त्रांबूमधून तरल आदिप्रावरात पावन होतो. श्लेषाभ (colloid) सोडून या पाविताचा व अस्त्रांबूचा निबंध एकसम (identical) असतो. कारण जूटाचा अंतरच्छद व प्रवराचा अधिच्छद यातून लसिश्चिती व लसिआवर्तुली (serum albumin & globulin) च्या पावनाला प्रतिबंधक होतो.

पण अशा रीतीने अस्त्रांबूतील पावन झालेले सर्वच पदार्थ जर मूत्रातून उत्सर्जिले गेले असते तर शरीराला फार हानी पोचली असती. म्हणून वृक्काणूमध्येभिन्न स्थानी भिन्न पदार्थाचे पुनश्चूषण होते. अशा उपयुक्त पदार्थांना कश्नीने देहली द्रव्ये (threshold substance) व मोठ्या प्रमाणात उत्सर्जित होणाऱ्या क्षेप्य, सृष्टांना अदेहली द्रव्ये (non-threshold) असे नाव दिले आहे. पहिल्या विभागात जल, मधुम, नीरजी (Cl), क्षारतू (Na), चूर्णातू (Ca) आणि भ्राजातू (Mg) व दुसऱ्या विभागात मिह (urea), मेहिकाम्ल (uric acid) क्रव्यियी (creatinine), निनीलिन्य (indican), शुल्बीय (sulphate), भास्वीय (phosphate) आणि दहातू (K) येतात.

वृक्क हे शरीरातील एक मुख्य उत्सर्गांग आहे किंवा असेही म्हणता येईल की रुधिर परिवहनसंहतीत बसविलेले ते एक अत्यंत कार्यक्षम पावक (filter) आहे. केशिकाजूटातील केशिकेचा व आदिप्रावराच्या भित्तीचा इतका निकटचा संबंध असतो की केशिकेमधील रुधिरातून वाहणारी क्षेप्यसृष्टे व जल पावनामुळे प्रावरात व पुढे मूत्रनलिकेत उतरतात. या नलिकाभोवतीसुद्धा केशिकांचे दाट जाळे झालेले असते. नलिकात प्रवृत्य पुनःप्रचूषण (selective reabsorption) चालते. यालाच लुडविगचा सिद्धांत म्हणतात. त्याने सिद्ध केले की प्रावरातील पावितापेक्षा मूत्र जास्त संकेद्रित असते. म्हणजे नलिकातून जल व इतर

काही द्रव्ये पुनः प्रचूषिली जात असली पाहिजेत. हा प्रवृत्य प्रचूषणाचा गुण नलिकामधील कोशामध्ये असतो. यामध्ये पश्चपोषकाय निस्सारही प्रचूषित (posterior pituitry extract) होतो.म्हणून शेवटी जलहीप्रचूषित होते. जेथे हा निस्सार असत नाही तेथे जलही प्रचूषिले जात नाही म्हणून बहुमूत्र मेहव्याधी (diabetes insipidus) होते.

चित्र – ३३९

कार्ल लड्विग १८१६-१८९५

पुनः प्रचूषिलेले हे पदार्थ सिराकेशिकातून पुनः रुधिर प्रवाहात प्रवेशतात. याशिवाय मूत्राची मंद अम्ल प्रतिकारिता स्थिर ठेवण्याचे कार्यही वृक्क करते. मिह हे भूयात्य क्षेप्यसृष्ट यकृतात तयार होते व रुधिरात मिसळते. ज्यावेळी मूत्राची अम्लता वाढते त्यावेळी मिहाचे तिक्ताती व प्रज$_२$ यात रूपांतर होते. जसे, $CO(NH_2)_2 + H_2O = {}_2NH_3 + CO_2$तिक्तातीमुळे मूत्राची अम्लता कमी होते. क्षारिता जास्त झाल्यास हीच क्रिया विलोमतः घडून (vice versa) क्षारिता कमी होते.

कोशांचा हा प्रवरण गुण फार महत्त्वाचा आहे. ज्या द्रव्यांची शरीराला आवश्यकता नाही व जी हानीकारक आहेत, ती सर्व द्रव्ये मूत्रातून काढून टाकली जातात. याउलट काही विशिष्ट कालात काही विशिष्ट द्रव्यांची शरीराला आवश्यकता भासल्यास ती द्रव्ये प्रचूषिली जाऊन परत रुधिरात जातात. उदा. अतिसार, वमन किंवा अतिस्वेदोत्सर्ग किंवा पाणी फार कमी पिण्यात आल्यामुळे शरीराला पाण्याची फार आवश्यकता भासते. यावेळी नलिकांमध्ये पुष्कळ पाणी पुनः प्रचूषिले जाते. उलट जेव्हा शरीरात पाणी, क्षानी (NaCl), साखर इ. पदार्थ जास्त असतात तेव्हा ते उत्सर्जिले जाऊन रुधिराचा निबंध स्थिर ठेवला जातो.

अस्त्रांबू व मूत्राचा तुलनात्मक निबंध

द्रव्य	अस्त्रांबू	मूत्र
१ जल	९०%	९८%
२ प्रोभूजिन	८%	०%
३ शर्करा	०·१०%	०%

४ मिह	०·०३%	२·०%
५ नीरेय	०·३७%	०·७४%
६ लवणे, इतर	०·९%	१·३%
७ क्रव्यियी	०·००१%	०·१%

वृक्काचे कार्य

१) हे रुधिर परिवहनात बसविलेले एक अत्यंत कार्यक्षम पावक आहे. मूत्राचे संघटक (constituents) रुधिरातून काढून टाकून त्याचा निबंध स्थिर राखते.

२) रुधिरातील मिह, मेहिकाम्ल, तिक्तिती व काही लवणे इ. क्षेप्यसृष्टांचे वृक्कातून उत्सर्जन होते.

३) मूत्रनलिकातून पाणी, साखर इ. उपयुक्त पदार्थांचे प्रचूषण होते.

४) रुधिराची प्रतिक्रिया कमीजास्त करणारी द्रव्ये त्यातून काढून टाकून त्याची क्षारिता स्थिर ठेवते.

५) मूत्राची प्रतिक्रिया कमीजास्त करणारी द्रव्ये त्यातून काढून त्याची मंद अम्ल प्रतिक्रिया स्थिर ठेवते.

६) रुधिराचा अम्लआधार समतोल (acid base equilibrium) स्थिर राहतो.

७) उत्सर्जनामध्ये चर्माशी सहकार्य करते.

८) विषारी, परकी द्रव्ये, विषे, औषधे, पारद इ. यातून उत्सर्जिले जातात.

मूत्र

मूत्र मूत्रसंहतीतील उत्सर्ग होय. याचा रंग मंदपीत असून प्रतिक्रिया मंद अम्ल असते. मूत्रपित्तीमुळे (urobilin) हा मूत्ररंग (urochrome) येतो. क्षारातुभास्वीय अम्ल (acid sodium phosphate) लवणामुळे अम्लता येते. याचे दैनिक उत्पादन १५०० धशिमा–(cc)–असून उग्र वास येतो. थोड्या वेळानंतर हा वास तिक्तातीय (ammoniacal) बनत जातो. काही औषधी यातून उत्सर्जित होतात तेव्हा मूत्रास त्यांचा वास व रंगही येतो. याचा आपेक्षिक भार (relative density) १०१५ ते १०२० पर्यंत असतो. हा मूत्रमानाने (urinometer) मोजता येतो.

यात ९८% जल व २% घन पदार्थ असतात. प्रोभूजीनीय क्षेप्यसृष्टामध्ये मिह व मेहिकाम्ल प्रमुख असतात. शिवाय प्रांगारिक व अप्रांगारिक लवणे असतात. उदा. क्षारातू, दहातू, चूर्णातू, तिक्ताती यांची दुग्धीय (lactate), शुक्तीय (acetate), वम्रीय (oxalate) नीरेय (chloride), भास्वीय (phosphate) इ.

लवणे असतात. काही व्याधींमध्ये श्वेती (albumin) शर्करा, रुधिर, पूय, पित्त, औषधे, इ. द्रव्येही आढळतात.

मथित्रित (centrifugalised) मूत्राचा एक थेंब अण्वीक्षाखाली पाहिला असता अनेक प्रकारचे अवसार (deposit) दिसतात. उदा. मेहिकाम्ल; मेहीय(urate); विम्रिय (oxalate), भास्वीय, प्रांगारीय (carbonate), इ. चे स्फट (crystals) काही व्याधींमध्ये दिसतात. तसेच नलिकांचे संवपन (cast) काही वृक्कव्याधींमध्ये दिसून येतात, नलिकांतील कोशासुद्धा.

काही पारजैविक व्याधींमध्ये (parasitic) त्यांची अंडी दिसतात. उदा. शोणित स्त्रीपूंसाती (schistosoma hematobium), कोष्ठडिंभ (cystecircus), तनुसूत्र (filaria).

खंड १४ : अध्याय ३

वृक्कप्रणाली, मूत्राशय व मूत्रप्रसेक

अ) वृक्कप्रणाली

या दोन नलिका वृक्कापासून मूत्राशयापर्यंत मूत्र वाहून नेतात. प्रत्येक २५ ते ३० cm. लांब असून, अरुंद आणि जाड भिंतीची असते. ही वृक्ककोटरात (renal sinus) श्रोणीने (pelvis) सुरू होऊन, पृष्ठवंशाच्या बाजूने खाली उतरून गुरुकटीर पेशीवरून (psoas major) कटीरात उतरते आणि मूत्राशयाच्या पश्चभागी तीर्यक कोणाने त्यात उघडते. सर्वप्रणाली उदरच्छदाखाली दबलेली असल्यामुळे तिचे चलन होत नाही.

पुरुषांमध्ये ही रेतोधानावरून (seminal vesicle) व रेतोनालिकेखालून जाऊन मूत्राशय त्रिकोणाच्या पार्श्वकोणात उघडतात. स्त्रियांमध्ये योनीच्या पार्श्वद्रोणीच्यावरून मूत्राशयात उघडते.

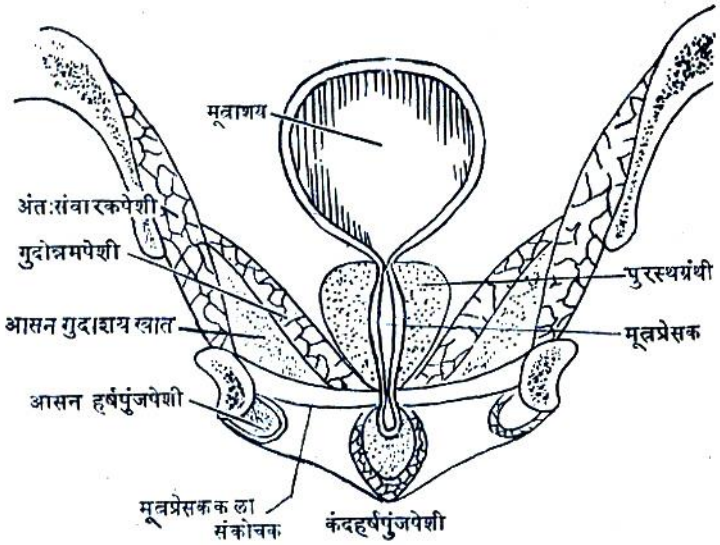
सूक्ष्म रचना—इलातीन स्तर असतात १) तंतूमय तांतव, २) पेशीमय, ३) श्लेष्मल. १) तंतूमयस्तर वर वृक्कप्रावराशी व खाली मूत्राशयाच्या ऊतीशी संतत असतो. २) पेशीस्तर व श्रोणी, चषक व पिंडिकेतील पेशीशी संतत असतो. या पेशींच्या आकुंचनामुळे पिठिकेतील व चषकातील मूत्र पिळले जाऊन श्रोणीत येते. ३) श्लेष्मलस्तरांचे सहा भंज होतात. वर पिंडिकेतील व खाली मूत्राशयातील श्लेष्मल स्तरांशी हा स्तर संतत असतो. यात परिवर्ती (transitional) कोशा असतात.

आ) मूत्राशय

हे मूत्र साठविण्याचे स्यून आहे. याचा आकार व परिमा याच्या व शेजारच्या अंगांच्या विस्तारावर अवलंबून असतात. याची मध्यक धारिता प्रौढामध्ये २२० cc.असते. याच्या वरच्या गोल फुगीर भागाला पीनक व खालच्या टोकाला शीर्ष म्हणतात. यात मूत्रप्रसेकाचे अंतःछिद्र (internal meatus) असते. याच्यावरील दोन्ही बाजूस वृक्कप्रणालीची दोन छिद्रे असतात. याला मूत्राशय त्रिकोण (vesical trigone) म्हणतात. यावर भंज नसतात. याच्या उत्तरतलावर उदरच्छदाचे आवरण असते. अग्रतल व पुरोनितंबास्थि

यामध्ये पुरोनितंबास्थीपृष्ठीय (retropubic) वपाऊती भरलेली असते. यावर उदरच्छद नसते. याला रेटझियसची गुहा म्हणतात. या पोकळ ऊतीमुळे मूत्राशय भरण्याला व रिक्त होण्याला भरपूर वाव असतो. म्हणून उदरच्छद न उघडता या प्रदेशातून शल्यक्रियेने विस्तारित मूत्राशयातून मूत्रोपल (urinary calculus) बाहेर काढतात. शीर्षापासून अग्रतलावरून वर नाभीपर्यंत मध्यनाभीरज्जू (urachus) उदरभित्तीच्या पश्चभागावरून जातो.

चित्र – ३४०

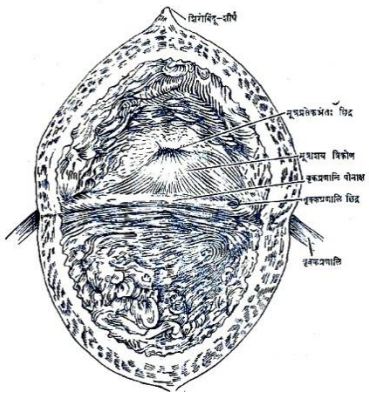


कटीर, उभाछेद, अग्रस्व

पुरुषांमध्ये मूत्राशय व गुदाशयामध्ये गुदाशयमूत्राशयविवर उदरच्छदाच्छादित असते. उदरच्छदाखाली रेतोधान व रेतोनलिका असतात. यांच्या खाली मूत्राशय ग्रीवा पुरस्थग्रंथीच्या उत्तर भागशी संबंधित असते.

स्त्रियांमध्ये मूत्राशयाधार योनीमार्गाच्या अग्रभित्तीशी संबंधित असतो. पश्चभागी मूत्राशय व गर्भाशयामध्ये उदरच्छदाच्छादित गर्भाशयमूत्राशयविवर असते.

चित्र – ३४१



मूत्राशय अंतःस्वरूप

सूक्ष्म रचना

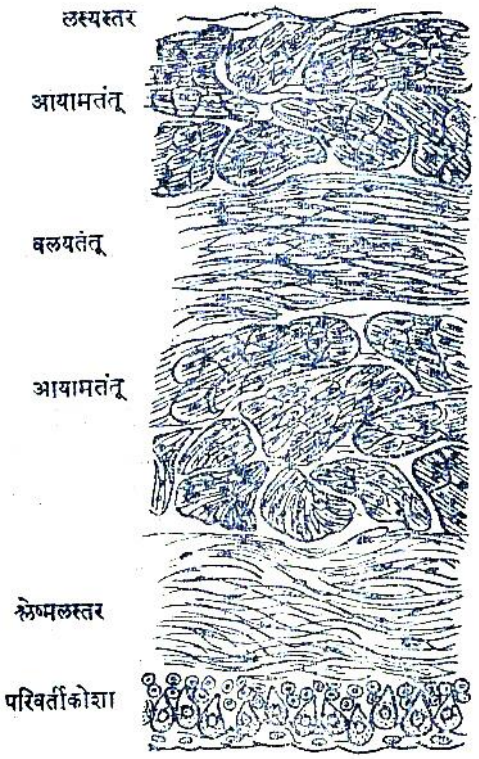
मूत्राशयाला लस्य, पेशी आणि श्लेष्मल असे तीन स्तर असतात.

१) लस्यस्तर उदरच्छदाचा असून त्याने उत्तर व पार्श्वतल उभयतांमध्ये व पश्चतलसुद्धा पुरुषांमध्ये आच्छादित असतो.

२) ही बहिष्कारिणीपेशी (detrusor M.) तीन स्तरांची असते. ही अरेखित असते. अंतर्बाह्य आयामतंतू व मध्ये वलयतंतू असतात. वलयतंतू अधरभागी मूत्राशय संकोचक तयार करतात. यात मूत्राशय अंतःछिद्र असते. अंतःआयामपेशींमुळे वृक्कप्रणालीची मुखे, मूत्रोत्सर्गाच्या वेळी रुद्ध होतात.

३) श्लेष्मलस्तर– वर वृक्कप्रणालीतील व खाली मूत्रप्रसेकातील श्लेष्मलस्तराशी संतत असतो. हा परिवर्ती कोशांचा असतो. रिक्तावस्थेत याचे अनेक भंज दिसतात. यांना वली (rugae) म्हणतात. त्रिकोणावर नसतात. या स्तरात ग्रंथी नसतात.

चित्र – ३४२



मूत्राशय, सूक्ष्मछेद अंतरंग

रुधिरप्रदाय अंतःपृष्ठनितंब रोहिणीपासून होतो.

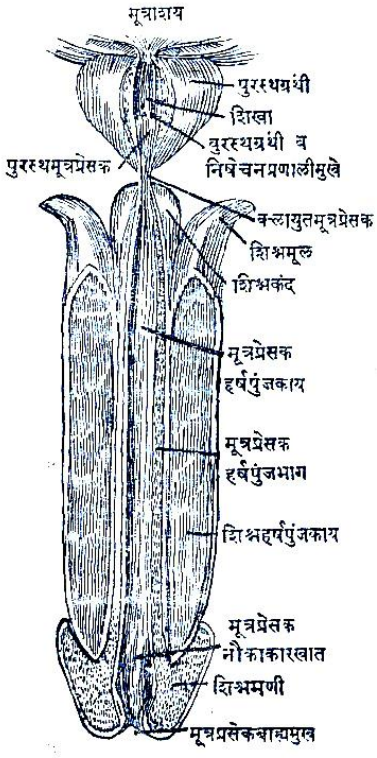
चेताप्रदाय स्वायत्त चेतासंहतीतून होतो.

ई) मूत्रप्रसेक

मूत्राशयातील आंतर संकोचकापासून निघून मूत्रप्रसेकाच्या बाह्य मुखाशी उघडतो. याच्याद्वारे मूत्राशयातील मूत्र शरीराबाहेर फेकले जाते. लिंगपरत्वे याचीलांबी व रचना भिन्न असते.

१) पूंमूत्रप्रसेक — हा २० cm. लांब असून मूत्राशयातील आंतर संकोचकातील अंतर्मुखाशी सुरू होऊन शिश्न मण्यावरील बहिर्मुखाशी संपतो. याचे तीन भाग पडतात. पुरस्थ (prostatic), कलावत (membranous), शिश्न (penile). या प्रसेकाला अवग्रहासारखे दोन वक्र असतात.

चित्र – ३४३



नर मूत्रप्रसेक, अग्रभागी उघडलेला

पुरस्थ मूत्रप्रसेक ३ cm. लांब असून सर्व मूत्रप्रसेकामध्ये जास्त रुंद व अभिस्तार्य आहे. पुरस्थग्रंथीमधून हा सरळ खाली उतरतो. पश्चभित्तीवर एक उभा फूट (ridge) असतो. याला मूत्रप्रसेक शिखर (urethral crest) म्हणतात. यावर मध्यभागी रेतोधानशिखा (colliculus seminalis) नावाचा उंचवटा असतो. यावर पुरस्थ दृतीचे (prostatic utricle) खाचेसारखे मुख असते. यात निषेचनप्रणाली (ejaculatory duct) उघडते. पुरस्थ दृती ६ मिमि mm लांबीची खोल अंधस्यून आहे. स्त्रियांतील योनीमार्गाचा पुरुषांमधील हा अवशेष होय. याच्या तळाशी अनेक ग्रंथींचे नाल उघडतात. शिखराच्या दोन्ही बाजूस खोल पुरस्थ कोटर (prostatic sinus) असते. याच्या तळावर पुरस्थप्रणाली उघडते.

कलावत मूत्रप्रसेक —याची लांबी २ सेंमि. cm. असून सर्वात अरुंद भाग आहे. हा मागून पुढे किंचित वक्र असतो. हा पुरस्थ ग्रंथीपासून शिश्नकंदापर्यंत (bulb of penis) असतो. पुरोनितंबास्थी

संगमाखाली २·५ सेमि. cm. असतो. हा उत्सर्गांतराल कला (perineal membrane) भेदून पुढे बाहेर पडतो, व शिश्नकंदात शिरतो. याच्याभोवती मूत्रप्रसेक संकोचक असतो. याच्या दोन बाजूस मूत्रमार्ग कंदग्रंथी (balbourethral or Cowpers' gland) असतात. या वाटाण्याएवढ्या असून यांच्या प्रणाली श्लेष्मकलेच्या खालून ३ सेमि. cm. अंतरावर शैश्न मूत्रप्रसेंकात उघडतो.

शैश्न मूत्रप्रसेक —हा १५ सेंमि. cm. लांब असून छिद्रिष्ट किंवा हर्षपुंज कायेमध्ये (corpus spongiosum or cavernosus) असतो. हा कलावत मूत्रप्रसेकापासून शिश्नमण्यावरील बाह्य मूत्रप्रसेक मुखापर्यंत असतो. शिश्नमण्यामध्ये हा विस्तारतो. याला नौकाकारखात (fossanavicularis) म्हणतात. बाह्य मुख फार अरुंद व उभी दरी (slit) असते. मूत्रप्रसेकातील श्लेष्मलकलेवर अनेक श्लेष्मल ग्रंथी नलिकांची मुखे असतात. शिवाय अनेक खाचा असतात. त्यांना गर्तिका (lacunae) म्हणतात.

संकोचक दोन असतात. पहिला मूत्राशय ग्रीवा व पुरस्थ मूत्रप्रसेकाभोवती असतो. हा अनैच्छिक असतो. दुसरा कलावत मूत्रप्रसेकाभोवती असतो. हा ऐच्छिक असतो.

१) मूत्रोत्सर्ग (micturition)

मूत्राशय विशिष्ट मर्यादेपर्यंत भरला म्हणजे त्याच्या ताणामुळे त्यातील संवेदी चेतांचे उद्दीपन होऊन मूत्रोत्सर्गाची इच्छा होते. संकोचक शिथिल होतात. उदर व मूत्राशयातील पेशी संकोचतात. उत्सर्गक्रिया संपताच मूत्राशय पेशी शिथिल होते व त्यातील संकोचक संकोचते. मूप्रत्रसेकातील शेवटचे बिंदू मूत्रमार्ग संकोचक व मूत्र मार्ग कंदपेशींच्या संकोचनाने बाहेर टाकले जातात.

२) स्त्री मूत्रप्रसेक —हा ४ सेंमि. cm. लांब व ६ मिमि. mm. रुंद असतो. मूत्राशयातील अंतर्मूत्रप्रसेकमुखापासून बाह्य मुखापर्यंत असतो. पुरोनितंबास्थी संगम मध्यापासून हा मूत्रमार्ग, योनीमार्गाच्या अग्रभित्तीत निविष्ट (embedded) असतो. याचे बाह्य मुख योनीलिंग (clitoris) व योनीमार्ग (vagina) याच्यामध्ये भगांत (valva) उघडतो. अनेक मूत्रमार्ग ग्रंथी व गर्तिका यात असतात.

याला तीन स्तर असतात. पेशीस्तर मूत्राशयातील पेशीस्तराशी संतत असतो. आरंभीच्या वलय पेशींनी अंतःसंकोचक बनते. या स्तराखाली पातळ हर्षपुंज ऊतीचा (erectile tissue) स्तर असतो. श्लेष्मलस्तर स्तृताधिच्छदाचा असतो.

खंड १४ : अध्याय ४

चर्म — भ्रौणविकास

अधिचर्म (epidermis), नखे, स्वेद व स्नेहग्रंथी बहिस्तरापासून (ectoderm) उद्भवतात. निचर्म (dermis, corium or true skin) मध्यस्तरापासून उद्भवते. अधिचर्मामध्ये प्रथम तलोपरिक भ्रूण बहिश्चर्माचा (epistri chium) स्तर व गभीरस्तंभी कोशांचा रोहिस्तर (germinating layer) असतो. पुढे या स्तराच्या गुणन व भिन्ननामुळे (multiplication & differentiation) अधिचर्माचे सर्व स्तर उद्भवतात. चौथ्या महिन्यात मध्यस्तराच्या संघननाने निचर्म उद्भवते व अंकुर (papillae) दिसू लागतात. यावेळी अधिच्छद मोचन

(desquamation) पुष्कळ होते व त्यात स्नेह उत्सर्जन मिसळून भ्रूणाच्या सर्वांगावर शेवटच्या दिवसात पिठी (vermix caseosa) चिकटलेली दिसून येते.

केश —अधिचर्माच्या स्थूलनाने (thickening) केशांची सुरवात होते. कुड्म रूपात ते निचर्मात तीर्यक्पणे घुसतात. हे खोल गेलेले टोक विस्तारते. त्याला रोमकंद (hair bulb) म्हणतात. याखाली अंकुर असतो. रोमकंदातील कोशांच्या प्रगुणनाने (proliferation) कोशांचा एक शंकू (cone) तयार होतो व तो वाढून चर्माबाहेर पडतो. तोच केश होय.

नखे —अंत्य अंगुली पर्वांच्या पृष्ठभागी ही दिसू लागतात. नखप्रदेशाच्या आधार व पार्श्वभागी बहिश्चर्माचे अंतर्वलन (invagination) घडून येते व त्यामुळे नखरभंज बनतो. नख वाढून टोकापर्यंत जाते व तेथे एक उथळ प्रसीता दिसते.

स्नेहग्रंथी (sebaceous gland) —रोमकुड्माच्या पार्श्व उद्वर्धातून निघते. हा उद्वर्ध बाजूच्या मध्यस्तरात शिरतो व तेथे तिचा पुंज बनतो व रोहिस्तराचे त्याला आवरण चढते.

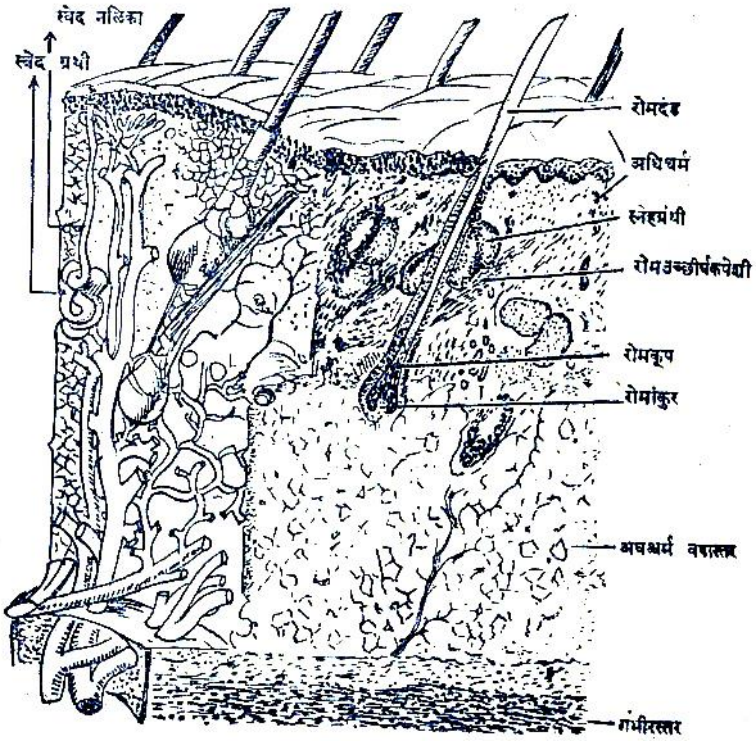
स्वेदग्रंथी (sudoreferous or sweat gland) —चौथ्या महिन्यात तळ हात व तळपायावर प्रथम दिसतात. केशाप्रमाणेच बहिस्तराचा एक अधःप्रवर्ध (downgrowth) खाली निचर्मात घुसतो. हा प्रवर्ध लांबतो व टोक आपल्याभोवतीच वेटोळे करते. हीच स्वेदग्रंथी होय. पुढे यात एक पोकळी निर्माण होऊन लांब नाल बनते व चर्मतलावर उघडते. वेटोळ्यातील नलिकेभोवती अनिच्छायत्त पेशीचा थर चढतो. याभोवती केशिकांचे जाळे बनते.

खंड १४ : अध्याय ५

चर्म

चर्म हे शरीरावरील चिवट व प्रत्यास्थ आवरण आहे. याच्यामुळे आतील ऊतींचे रक्षण होते. यामध्ये संवेदी चेतांचे परिणाह चेतांत असतात. शरीराच्या तापनियंत्रणामध्ये याचा महत्त्वाचा भाग असतो. उत्सर्जन व प्रचूषण शक्ती थोड्या प्रमाणात यात दिसते. सर्वात बाहेर अवाहिनीयुत (avascular) व अचेतायुत अधिवर्म, त्याच्याखाली वाहिनी व चेतायुत निचर्म (corium dermis) असते. निचर्मतलावर वाहिनी व चेतायुत अंकुर पसरलेले असतात. निचर्मात किंवा खाली स्वेद व स्नेहग्रंथी आणि रोमकूप असतात.

चित्र – ३४४



चर्म ऊभाछेद

अ) अधिचर्म —हा अवाहिनीयुक्त असतो. हा स्तृताधिच्छदाचा बनलेला असतो. शरीराच्या विविध भागात याची जाडी फार असते. याच्या बाह्यतम स्तराला उपर्यधिचर्म किंवा शृंगीस्तर (stratum corneum or hornylayer) म्हणतात. हा चापट व कठीण कोशांचा बनलेला असतो. उदा. टाच. या स्तरातील कोशा झिजून सारख्या नाहीशा होत असतात, व त्यांची जागा खालच्या कोशांनी भरून काढली जाते. या स्तरात वाहिन्या व चेता नसतात. त्यांचे पोषण खालच्या स्तरातून येणाऱ्या लसिकेने होते. या कठीण स्तराने खालच्या भागाचे संरक्षण होते. रोम व नखे यापासून निघतात. अधिचर्माचे पाच स्तर असतात. १) शृंगीस्तर (st. corneum), २) उत्कणिस्तर (st. lucidum), ३) कणिस्तर (st. granulasum), ४) श्लेष्मस्तर (st. mucosum), ५) रोहिस्तर न्यधिचर्म (st. germinatibum, st, Malpighi).

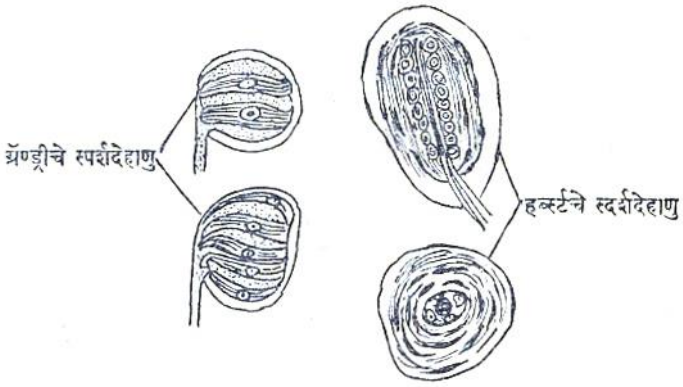
न्यधिचर्म किंवा रोहिस्तरापासून कणिस्तर व वरील सर्व अधिचर्म निर्माण होते. याची खालील बाजू नागमोडी असून त्यातील कोशात विशिष्ट रंगा असते व या रंगावरूनच माणसाचा रंग ठरतो. उष्ण प्रदेशात राहणाऱ्या माणसात ही कृष्ण असते. काही देशातील माणसात ही पीत तर काही ताम्र असते. शीत प्रदेशात राहणाऱ्या माणसात ती फारच थोडी असते. यांना आपण गौर म्हणतो. श्वेतकुष्ठ व्याधीमध्ये (leucoderma) काही भागातील रंगा नाहीशी होते. त्यामुळे त्वचा श्वेत दिसते.

अधिचर्माच्या पृष्ठतलावर रेखीव सीतांचे (linear furrows) जाल असते. त्यात विविध आकृत्या दिसून येतात. संधीच्या ठिकाणी या सीता जास्त खोल असतात. करतल, पादतल व करांगुली अग्रावर यांच्यामुळे विशिष्ट आकृती बनलेल्या असतात. यांना फलज्योतिषात मोठे स्थान आहे. या अन्य कोणत्याही

माणसातील आकृत्याशी जमत नाहीत. अपराधिकेत (criminology) या अंगुली ठशाना फार महत्त्व प्राप्त झाले आहे.

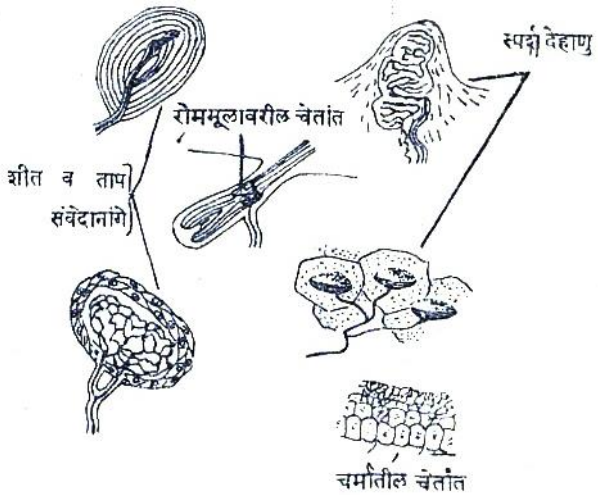
आ) निचर्म —हे वाहिनी व चेतायुत योजीऊतीने बनलेले असून अती हृष असते. यात पेशी, रुधिर व लसिका वाहिन्या, चेतातंतू, स्पर्श देहाणू (touch corpuscles), स्वेद व स्नेहग्रंथी आणि रोमकूप असतात. न्यधिचर्माच्या नागमोडी वळणानुसार निचर्माचा वरचा भागही नागमोडी असतो. यावरील प्रवर्धांना अंकुर म्हणतात. या अंकुरात केशिका व चेतांत असतात. विशेष स्पर्शज्ञान असलेल्याकाही भागांत उदा. करतल, करांगुलीअग्र. हे अंकुर मोठे असतात. त्यांना स्पर्शांकुंर म्हणतात. निचर्मात प्रजीवती 'घ' असते. सूर्यकिरणांतील पारजंबूरश्मीमुळे याप्रजीवतीचे जी 'घ' मध्ये रूपांतर होऊन ती शरीरात प्रचूषिली जाते. बालवक्रता व्याधीत हे किरण त्वचेवर मुद्दाम पाडून जीघ उत्पन्न करतात. निचर्माखाली वपाचा जाड स्तर असतो. यास अधश्चर्म वपास्तर (subcuteneous) म्हणतात.

चित्र – ३४५



स्पर्शदेहाणु

चित्र – ३४६



चर्मसंवेदनांगे

खंड १४ : अध्याय ६

स्वेद व स्नेह ग्रंथी

अ) स्वेद ग्रंथी (sudoreferous) किंवा घर्म (sweat) ग्रंथी —ही निचर्माच्या नालाकार अंतर्वलनाने बनलेली ग्रंथी आहे. ती निचर्माच्या अगदी खालच्या वसास्तरात असून त्यापासून एक प्रणाली निघते व चर्मतलावर उघडते. या नालाकार अंतर्वलनात केशिकांचा एक जूट असतो व बाहेरूनही केशिकांचे दाट जाल असते. याप्रकारे आतून व बाहेरून निकट असलेल्या केशिकातील रुधिरापासून स्नेह ग्रंथीतील कोशा पाणी व त्यातील विलेय अशुद्ध द्रव्ये निराळी काढतात व स्वेद किंवा धर्मरूपात प्रणालीद्वारा चर्मतलावर टाकतात. ही स्वेदोत्सर्गाची क्रिया सारखी चालू असते. शरीरातील काही भागांवर या स्वेदग्रंथी विपुल आढळतात. उदा. तळहात, तळपाय, कक्ष, वंक्षण, इ. म्हणून याठिकाणी स्वेदोत्सर्ग पुष्कळ होतो.

स्वेदोत्सर्ग—स्वेद चर्मतलावर येतो न येतो तो त्याचे उद्वाष्पन होऊन शरीरातील थोडी उष्णता बाहेर निघून जाते, व शरीर तेवढेच थंड राहते. अधिक श्रमाच्या वेळी किंवा बाह्य हवेतील तपमान जास्त असल्यास चेतांच्या उद्दीपनाने स्वेद ग्रंथी भोवतीच्या केशिका विस्तारतात, त्यातील रुधिरप्रवाह वाढतो व त्यामुळे स्वेदोत्सर्गही वाढतो. या अधिक स्वेदाचे चर्मतलावर उब्दाष्पन होते व अधिक उष्णता बाहेर टाकली जाते व त्यामुळे चर्मतल थंड राहतो. उब्दाष्पन न झालेला स्वेद वाहू लागतो. ज्यावेळी मनुष्य विश्रांती घेत असतो किंवा बाहेर थंडी असते तेव्हा वरील केशिका संकोचतात व स्वेदोत्सर्ग थोडा होतो व थोडीच उष्णता बाहेर पडते.

याप्रकारे स्वेदोत्सर्गामुळे शरीरतापाचे नियमन होते. बाह्य वायू उष्ण किंवा थंड कसाही असला तरी शरीराचे तपमान स्थिर राहते. म्हणून नेहमी शरीर धुवून स्वच्छ ठेवावे म्हणजे स्वेद ग्रंथी कार्यक्षम राहतात. श्वानाच्या त्वचेवर स्वेद ग्रंथी नसतात. त्याच्या मुखातून लालोत्सर्ग होऊन त्याच्या उब्दाष्पनाने त्याच्या शरीराचे तापनियमन होते. मानसिक स्वेदन म्हणून एक प्रकार आहे. भावनातिरेकाने जसे अवघड गणिते सोडविताना किंवा परीक्षा देताना जास्त स्वेदन होते.

स्वेद (Perspiration – sweat)—स्वेद ग्रंथीमधील उत्सर्जन म्हणजेच स्वेद होय. याची प्रतिक्रिया मंद अम्लीय असून त्यात जल, मिह, प्रज$_2$, विलेय लवणे, वसाम्ले, इ. क्षेप्यसृष्ट असतात. याचा आपेक्षिक भार १००४ असतो. चव खारट असून याला उग्र गंध असतो. सामान्यतः प्रतिदिनी १००० घन सेंमि. cc. स्वेदोत्सर्जनहोते. विश्रांती अवस्थेत किंवा थंडीच्या दिवसात हा स्वेद चर्मतलावर येतो न येतो तोच त्याचे उब्दाष्पन होते. म्हणून तो दिसत नाही. याला असंवेद्य स्वेदन (insensible perspiration) म्हणतात. श्रम चालू असता किंवा उष्ण दिवसात स्वेद इतका येतो की त्याचे त्वरित उब्दाष्पन होत नाही, वाहू लागतो. म्हणून तो समजतो. याला संवेद्य स्वेदन म्हणतात. स्वेदातून लवणांचे मोठ्या प्रमाणात उत्सर्जन होते म्हणून वृक्क व्याधी असलेल्या रुग्णांना बाष्पस्नान देतात. त्याने स्वेदोत्सर्ग वाढतो.

आ) स्नेह ग्रंथी (sebacious gland)

या ग्रंथी न्यधिचर्मातील कोशांच्या समूहाने बनलेल्या असतात. त्या निचर्माच्या वरच्या थरात रोमकूपाजवळ असतात. ओष्ठ व शिश्नमणीवर (glans penis) या केशाशिवाय असतात. ग्रंथीतून एक

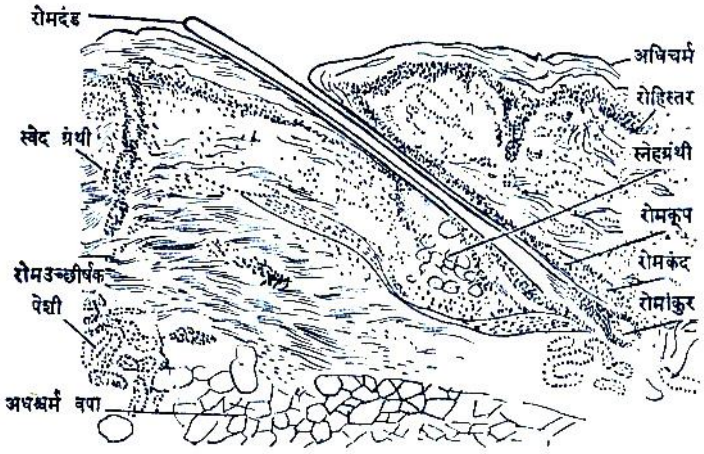
प्रणाली निघून ती रोमकूपात उघडते. ग्रंथीतून त्वक्स्नेह (sebum) नावाच्या तैल द्रवाचे उदासर्जन होते, व ते रोमाबरोबर वर चर्मतलावर पसरते. यामुळे रोम व चर्मतल मृदु व तुळतुळीत राहतात. युवावस्थेत काही विशिष्ट अंतरासर्गामुळे या ग्रंथींचे उद्दीपन होऊन प्रमाणाबाहेर स्नेहोत्सर्ग होतो व त्यामुळे नलिकेचे तोंड बंद झाल्यामुळे अंगावर विशेषतः चेहेऱ्यावर पुळ्या उठतात. त्यांना यौवनपीटिका (acme valgaris) म्हणतात. काही कालानंतर हा अंतरासर्ग कमी होतो व पीटिका उठण्याचेही थांबते. वृद्धावस्थेत ग्रंथींचे कार्य शिथिल होते. म्हणून वृद्धांचे चर्म शुष्क राहते. थंडीच्या दिवसात नलिकांच्या आकुंचनामुळे त्वक्स्नेह चर्मतलापर्यंत पोचत नाही. म्हणून या दिवसात चर्म शुष्क राहते व त्यावर भेगासुद्धा पडतात.

खंड १४ : अध्याय ७

रोम आणि नखे

रोम —हे अधिचर्मीय असतात. अधिचर्मांचा एक भंज आत खोलवर निचर्मात जातो. भंजातील शेवटील पोकळीला रोमकूप (hair follicle) म्हणतात. याचे खालचे टोक किंचित रुंद असते. त्याला रोमकंद (hair bulb) म्हणतात. निचर्माचे एक टोक खालून या कंदात वर घुसते. त्याला रोमांकुर (hair papilla) म्हणतात. या अंकुरातूनच वाहिन्या व चेता रोमाशी संबंधित असतात. रोमदंड (hair shaft) स्तंभाकार असून तो रोमकुपात गाडलेला असतो. रोम अधिचर्मापासून निघालेल्या एका कठीण द्रव्याचा बनलेला असतो. प्रत्येक रोमाला एक अरेखित पेशीतंतू जोडलेला असतो. हिला रोम उच्छीर्षक पेशी (errector pylorum muscle) म्हणतात. भीती किंवा थंडीमुळे या पेशींच्या आकुंचनाने रोम ताठ उभेराहतात. यालाच रोमांच उभे राहणे म्हणतात. रोमामुळे उष्म्याच्या विकीर्णनापासून (radiation) संरक्षण होते. कारण रोम उष्माविसंवाहक (insulator) आहेत. यांनी स्पर्शज्ञान चांगले होते. नासागुहेतील रोमामुळे धुळीचे कण आत प्रवेशण्यास प्रतिबंध होतो.

चित्र – ३४७

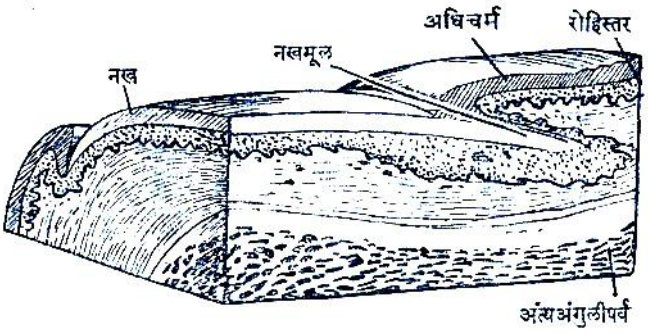


चर्म, रोमकूप व इतर ऊति

हल्लीच्या माणसात हे पूर्वीच्या आपल्या केसाळ पूर्वजांचे अवशेष राहिले आहेत. डोक्यावरील केशसंभार हे करोटीच्या संरक्षणासाठी असावेत असे दिसते.

नखे —ही अधिचर्मापासून शृंगी (Keratin) नावाच्या कठीण द्रव्याने बनलेली असतात, ही चापट, किंचित गोल, प्रत्यास्थ असून अंगुली अग्रावर पश्चभागी असतात. नखाचे मूळ हे निचर्मात आतवर गेलेल्या अधिचर्माच्या एका भंजात गाडलेले असते. नखाचा खालचा भाग खालील अधिचर्माशी निकटपणे संलग्न असतो (adherent). रुधिरवाहिन्या व चेता नखाच्या मुळाशी संबंधित असतात. या मुळातून व नखाखालील स्तरातून व नखाखालील स्तरातून नखाचे पोषण व वाढ होते. आयुष्यभर एकसारखे ती वाढत असतात. त्यांनी अंगुलींना संरक्षण मिळते. वन्य पशूत नखे स्वसंरक्षणाचे व उपजीविकेचे साधन असतात. त्याना नखर म्हणतात.

चित्र – ३४८



नख मूलातून आयाम छेद

खंड १४ : अध्याय ८

चर्माचे कार्य

१) **संरक्षण** —चर्माचे सर्व शरीराला अभेद्य आवरण असल्यामुळे आतील भागाचे संरक्षण होते. यामुळे बाहेरील शाकाणूंचा किंवा साध्या विषांचा शरीरात प्रवेश होत नाही. घर्षणाचे ठिकाणी हे फार जाड होते.

२) **संवेदना** —निचर्मामध्ये परिणाह चेतातंतूंची टोके सर्वत्र पसरलेली असतात. त्यामुळे स्पर्श, शीत, उष्ण, वेदना, इ. संवेदनाचे सम्यक ज्ञान होते. या चेतांताना प्रस्पर्श देहाणू (Pacinian corpuscles) म्हणतात. काही प्राण्यात उदा. मांजराच्या मिशा. हे केश फार संवेदनशील असतात.

३) निचर्मातील प्रजीवती 'घ' धान्यरूक् सांद्रव (ergosterol) वर सूर्य प्रकाशातील पारजंबूरश्मी पडतात. त्याचे जी 'घ' मध्ये रूपांतर होते व ती शरीरात प्रचूषिली जाते.

४) चर्मतलावरील स्वेदाच्या उद्बाष्पानाने शरीरतापाचे नियमन होते. रोम व चर्मामधील रंगा उष्मा विसंवाहकाचे कार्य करतात व त्यामुळेही तापाचे नियमन होते.

५) चर्माच्या स्नेहग्रंथीमधील त्वक्स्नेह नावाचा तेलकट द्रव्य रोमाबरोबर वर येऊन चर्मतलावर पसरतो. यामुळे चर्मतल मृदु व तुळतुळीत राहतो.

६) **उत्सर्जन** —शरीरातील काही क्षेप्यसृष्ट स्वेदातून शरीराबाहेर टाकले जातात. याकामी वृक्कांना चर्माचे साह्य होते.

७) काही औषधांचे व तेलांचे चर्मावर मर्दन केले असता ती शरीरात शोषली जातात. उदा. स्नेहमीन यकृत तैल.

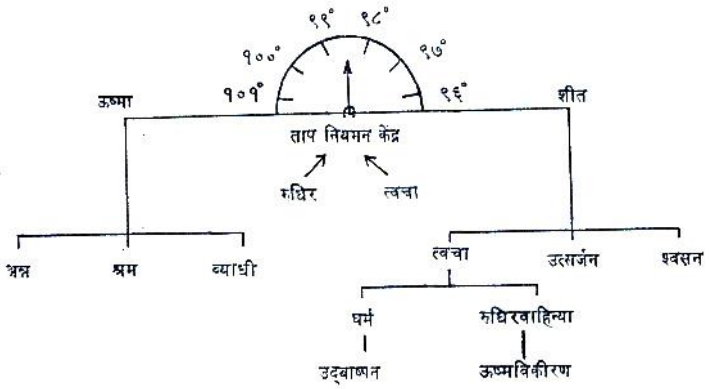
८) **रुधिरागार** — (blood depot) चर्म हे रुधिराचे मोठे भांडार आहे. जेव्हा पेशी किंवा इतर अंगाना जास्त रुधिराची आवश्यकता भासते त्यावेळी ते या भांडारातून पुरविले जाते. उदा. रुधिरस्राव, शीत इ. अवस्थांमध्ये चर्म पांडुर दिसते. चर्मातून रुधिर कमी झाल्यावर त्याचे तपमान कमी होते व थंडी वाजते.

खंड १४ : अध्याय ९

तापनियमन

मनुष्य प्राण्याभोवती वायूचे पर्यावरण असते. या वायूचा ताप काही ठिकाणी व काही वेळा वाढतो किंवा कमी होतो. पण मनुष्याचे तपमान मात्र स्थिर राहते. मानव हिमवर्षाव होणाऱ्या शीत प्रदेशात व अत्यंत उष्ण प्रदेशातही सुखेनैव राहतो. या दोन्ही प्रदेशात त्याचे तपमान सारखेच म्हणजे ३७°किंवा ९८°·४ फॅ. राहते. हा ताप समतोल राखण्याचे कार्य मस्तिष्क पुच्छात असणारे एक तापनियमन केंद्र करते. या केंद्रातून चर्मतलावरील व स्वेदग्रंथी भोवतालच्या रुधिरवाहिन्यांना वाहिनीप्रेरक व ग्रंथीला उदासर्जक चेतातंतू गेलेले असतात. केंद्राचे या दोहोंवर नियमन असते. शीत दिवसात केंद्राच्या नियमनामुळे वरील रुधिरवाहिन्या आकुंचन पावतात,व त्यामुळे चर्मतलावरून फारच थोडी उष्णता बाहेर पडते. स्वेदही कमी उत्पन्न होतो. त्यामुळे चर्मतलावर उब्दाष्पन होण्यास फारच थोडी उष्णता पुरते. याच्याउलट उष्ण दिवसात याच रुधिरवाहिन्याचे विस्तारण होऊन चर्मतलावरून बरीच उष्णता बाहेर पडते व स्वेदोत्सर्ग जास्त झाल्यामुळे चर्मतलावर त्याचे उद्बाष्पन होण्यासाठी बरीच उष्णता बाहेर पडते. या सर्व जटिल क्रियेला तापनियमन म्हणतात.

चित्र – ३४९



ताप नियमन

काही व्याधींमध्ये तापनियमन केंद्र काम करीनासे झाले म्हणजे शरीरताप बाह्यवायू इतकाच होतो व जीवाला विघ्न उत्पन्न होते. याला उष्माघात (heat stroke) म्हणतात. या नैसर्गिक तापनियमन क्रियेला आपण कृत्रिमरीत्यासुद्धा साह्य करू शकतो. शीत दिवसात आपण तापविसंवाहक उर्णीय (woolen) कृष्ण (black) वस्त्रे वापरल्यास उष्णतेची बचत होते. उष्ण दिवसात तलम, सुती व शुभ्र वस्त्र वापरून शरीरतलावरून अधिक उष्णता बाहेर पडण्यास साह्य करू शकतो. वस्त्राप्रमाणेच विशिष्ट खाद्य पेय पदार्थांनीसुद्धा आपण शरीराचे तापनियमन करू शकतो. अन्नातील प्रांगोदीय व स्नेह पदार्थांपासून अधिक उष्णता उत्पन्न होते. म्हणून हिवाळ्यात या पदार्थांचा जास्त उपयोग करावा. त्याचप्रमाणे व्यायामानेही जास्त उष्णता उत्पन्न होते. याला अधितापता (hypethermia) म्हणतात.

हीनतापता (hypethermia) —शरीराचा ताप फार कमी होणे. चैतन्यहीन अवस्थेत (narcosis) जसे अती मद्यपान, मूर्च्छा, अती रुधिरस्राव इ. हीनताप बराच काळपर्यंत टिकून राहतो. बराच काळ थंड हवेत किंवा थंड पाण्यात राहिल्याने, अती अशक्तपणात शरीरताप कमी असतो.

काही शल्यक्रिया करण्याचेवेळी कृत्रिमरीत्या हीनतापता उत्पन्न करतात. यावेळी सर्व जीवक्रिया अगदी निम्न पातळीवर चालू असतात व म्हणून $ज_२$ फार कमी लागतो.

खंड १५

चेता संहति

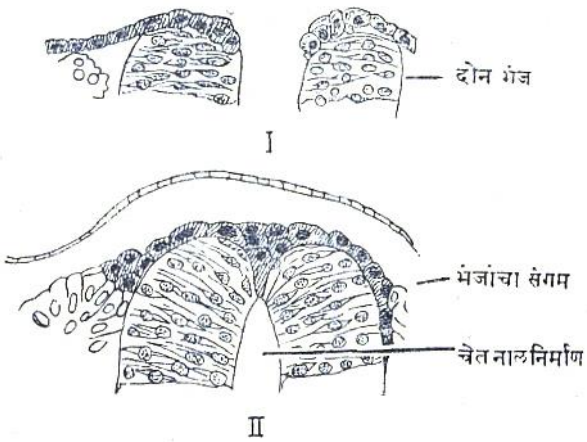
खंड १५: अध्याय १

चेतासंहती

भ्रौण विकास

चेतानालाच्या (neural tube) शैर्षअग्रापासून मस्तिष्क उद्भवते. हे अग्र विस्तारते व तीन —१) पश्च मस्तिष्क (hind brain Rhombencephalon), २) मध्यमस्तिष्क (mid brain, mesencephalon), ३) अग्रमस्तिष्क (forebrain, procencephalon) उद्भवतात. यापैकी पश्च मस्तिष्क पृष्ठरज्जूशी संतत असते. यांच्या असम वर्धनामुळे यांच्यामध्ये आकोच उद्भवतात. व हा सर्व भाग पश्च मस्तिष्कावर दुमडतो.

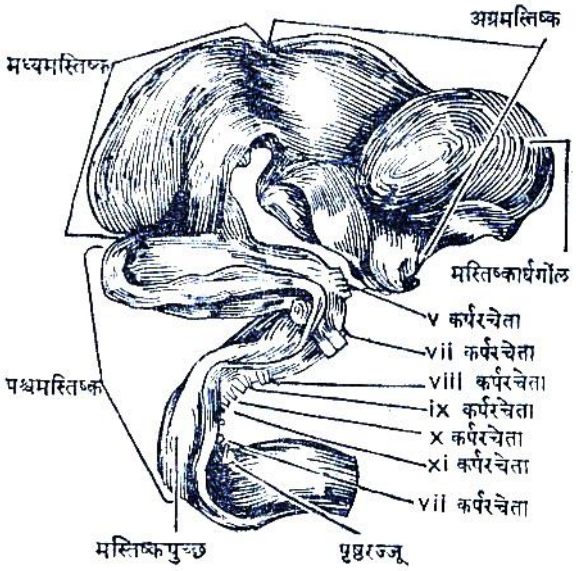
चित्र – ३५०



चेतानाल विकासातील दोन अवस्था

पश्चमस्तिष्कापासून अंतर्ग्रीवा (isthamus), छदीचा स्थूलनाने निमस्तिष्क (cerebellum), व तलाच्या स्थूलनाने निसेतू (pons) व मस्तिष्कपुच्छ (medulla oblongata) बनतात. मस्तिष्कपुच्छाचे वर्धन होऊन त्यात अनेकचेताघट उत्पन्न होतात. त्यांचे लंबवृत लांबतात व चेतातंतूंचे अक्षरंभ (axis eylinder) बनतात. अग्रभागी अनेक चेताघट एकत्र येऊन त्यांच्या अनेक न्यष्टी बनतात.यापैकी पुष्कळांचे अक्षरंभ मध्यरेषेच्या पलीकडे बाजूस जातात व अशारीतीने मस्तिष्कपुच्छाचे अनेक स्तूप (pyramids) बनतात.

चित्र – ३५१



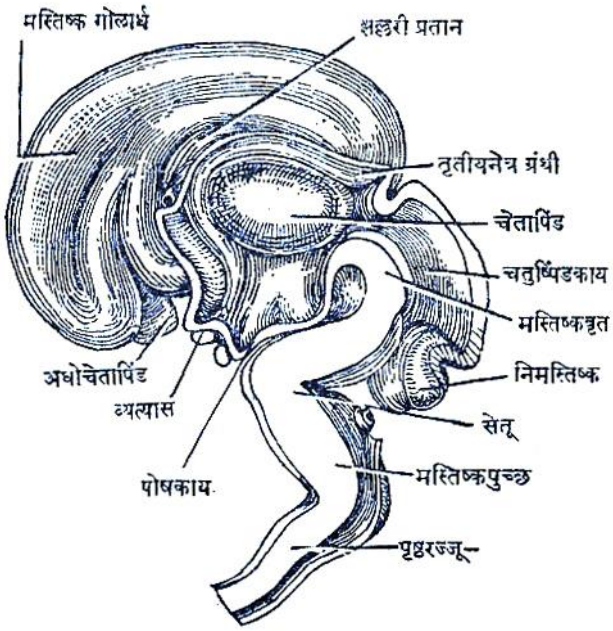
भ्रूण मस्तिष्क

मध्य मस्तिक अंतर्ग्रीवापासून संकोचनाने भिन्न दिसू लागते. त्याची आतील गुहाही अरुंद होते. तिला मध्यमस्तिष्क मार्ग (aquiduct of mid brain) म्हणतात. याच्या तलात वर्धन होऊन मस्तिष्कवृंत (cerebrals peduncles) म्हणतात.

अग्रमस्तिष्क —याच्या दोन्ही पार्श्व बाजूस दोन अंधस्यून उद्भवतात. यांचे अक्षवृंत्त (optic stalkes) बनतात. याच्यापुढील भागाचे वर्धन होऊन यांच्यापासून दोन मोठ्या स्यून निघतात. यापासून दोन मस्तिष्कगोलार्ध बनतात. यांच्यातील पोकळीपासून पार्श्वगुहा (lateral ventrices) बनतात. त्या परस्परांशी तृतीय गुहेद्वारे (foramen of munroe) संबंधित असतात. मध्यभागापासून पिंड (thalamus) तृतीय नेत्र ग्रंथी (penial body) बनतात. अग्रभागापासूननिवाप (infundibulum), पोषकाय (hypophysis)व दृक्व्यात्यास (oplic chiasma) निघतात.

शेषभागापासून गंधपाली (olbactory lobe), शंखपाली (temporal body) व मस्तिष्कगोलार्ध बनतात. यातील पार्श्वगुहा सर्व दिशांनी वृद्धी पावते,व त्यावरील गोलही वाढतात इतके की ते मध्य व पश्च मस्तिकांना अतिच्छादतात. (overlap) दोन्ही अर्ध गोल एका मोठ्या आयामविदराने दुभागले जातात.

चित्र – ३५२



सव्यमस्तिष्कार्ध, अभिमध्य स्वरूप

पार्श्वगुहा विस्तारते व तिचे तीन दीर्घण (prolongations) निघतात. हेच तिचे भावी शृंग होत. यांच्या छदीच्या अंतर्वलनाने गुहेमध्ये झल्लरीप्रतान (choroid plexus) बनते. पश्चटोक खाली व पुढे वाढते, त्यास अधर शृंग व जो भाग मागे पश्चकपाल पालीमध्ये वाढतो त्यास पश्चशृंग म्हणतात. आंतरगुहा छिद्राच्या पुढील भागापासून अग्रसमामील (anterior commissure) व युक्तंतू पट्ट (Corpus callosum) निघतात. यातून अनेक चेता मार्ग क्रमण करतात.

मस्तिष्क चेता —चेता शिखरावरील (neural crest) प्रतानापासून संवेदी चेता निघतात. यांच्या केंद्रीय तंतूंचे मूल बनते व परिणाह तंतूंचे विभाजन (distribution) तंतू बनतात. प्रेरक चेता मध्य व पश्चमस्तिष्कातील चेताघटातून निघतात व आपल्या विभाजन क्षेत्रात जातात.

स्वायत्त संहती (autonomous) —प्रथम स्वायत्त चेता संहती (sympathetic nervous system) आदी मैरवप्रतानातील काही कोशा महा रोहिणीच्या बाजूस स्थानांतर करतात. यांचीच पुढे स्वायत्त चेता संहतीची प्रतान शृंखला बनते. द्वितीय स्वायत्त चेतासंहतीच्या (parasympathetic nervous system) प्रतानकोशा विविध मस्तिष्क चेतांच्या आदिप्रतानापासून स्थानांतर करून सिद्ध होतात.

मस्तिष्कावरण (meninges) —दृढतानिका (durameter) कंकाल संरचनेशी निगडीत असते. ही भ्रूणाच्या मध्यत्वचेपासून उद्भवते. जालतानिका (arachnoid) आणि मृदुतानिका (piameter) चेताशिखरापासून उद्भवतात व मस्तिष्क व पृष्ठरज्जूशी निगडीत असतात.

पृष्ठरज्जू – चेतानाल (neural tube) प्रथम एककोशीय भित्तीची असते. पुढे कोशांच्या प्रगुणनाने भित्ती जाड बनतात व केंद्रस्थानी एक बारीक केंद्रकुल्या (central canal) राहते. याभोवती चेताघटकोशा व चेताधारी कोशा असतात. यांचेच पुढे धुसर द्रव्य (grey meter) होते. चेताघटकोशापासून अनेक अक्षरंभ

निघतात. अग्रभागी यांची जाडी वाढते. व त्यापासून धुसर अग्रस्तंभ उद्भवतो. यातील चेताकोशापासून प्रेरकचेता अग्रमूलातून बाहेर पडतात. त्याचप्रमाणे पार्श्वभागी पृष्ठभागी स्तंभ बनतात.

प्रथम भ्रूणात पृष्ठरज्जू सर्वकीकस कुल्या व्यापतो. म्हणून सर्व मैरवचेता (spinal nurcves) तिच्यापासून काटकोनात बाहेर पडतात. पुढे कीकसकुल्या पुच्छाग्राकडे पृष्ठरज्जूपेक्षा अधिक वाढते. म्हणून नंतर कीकसकुल्यात तिचे स्थान बरेच वर, तृतीय कटी कीकसतलात, राहते. पुढे पृष्ठरज्जूपासून निघणारे अवसानसूत्र (filum terminale) खाली द्वितीय उत्रैककीकसावर चिकटते.

मैरवचेता —प्रत्येक मैरवचेता पृष्ठरज्जूला अग्र व पश्चमूलांनी चिकटते. अग्रमूलातील चेतातंतू धूसर द्रव्यातील चेताघटापासून निघतात. चेताशिखरावरील कोशापैकी काही कोशापुंज प्रत्येक मैरव खंडाजवळ मूलस्थानापासून विभक्त होऊन पार्श्वभागी जातात. तेथे काही कोशांत स्वायत्त प्रतान व शेष कोशांचा मैरवप्रतानहोतात. मैरवप्रतानातील कोशा लांबतात व त्याच्या दोन्ही टोकांना तंतू निघतात. मध्याकडे जाणारा तंतू पश्चमूलातून आत शिरून चेतानालला मिळतो. दुसरा तंतू पार्श्वभागाकडे जातो व मैरवचेतात मिसळून इष्ट स्थळी जातो. पुढे ही रचना भिन्न होऊन एकाच वृंतापासून आंग्ल टी T प्रमाणे दोन तंतू निघतात.

प्रतानापुढे अग्र व पश्चमूल एकत्र होतात व मैरवचेता म्हणून ती पुढे जाते व तिच्यातील सवेदी, प्रेरक व अंतस्त्य चेतातंतू आपापल्या इष्ट स्थळी जातात.

खंड १५ : अध्याय २

मस्तिष्क

चेतासंहती —मानवी शरीरातील विविध संहतीच्या क्रियातील सुसंगती, सहकार्य व शिस्त यामुळे होणारे शरीराचे स्थित्यनुकूलन (adaptation to envirnment) फार वाखाणण्यासारखे असते. शरीरातील या सर्व क्रिया एखाद्या यंत्राप्रमाणे होतात. निर्जीव यंत्रातील सर्व क्रियांवर एखाद्या तज्ज्ञाचे नियंत्रण असते. पण मानवी शरीर याबाबतीत स्वावलंबी आहे. शरीरातील विविध, जटिल क्रियांचे कुशल नियंत्रण शरीरामधीलच अत्यंत विकसित व विशेषित (specialised) अशा चेताऊतीद्वारा होते. या ऊतीची विविध संवेदनांची आदातांगे (receptor organs) सर्व शरीरभर पसरलेली असतात. त्यांच्या साह्याने केंद्रीय चेतासंहतीला बाह्य परिस्थितीचे सम्यक ज्ञान होते व प्रभावितांगांच्या (effector organs) साह्याने शरीर तिला अनुकूल असे आचरण करते. म्हणून मानवी शरीरातील सर्व संहतीमध्ये चेतासंहती अत्यंत जटिल व अती संघटित व अत्यंत कार्यक्षम आहे.

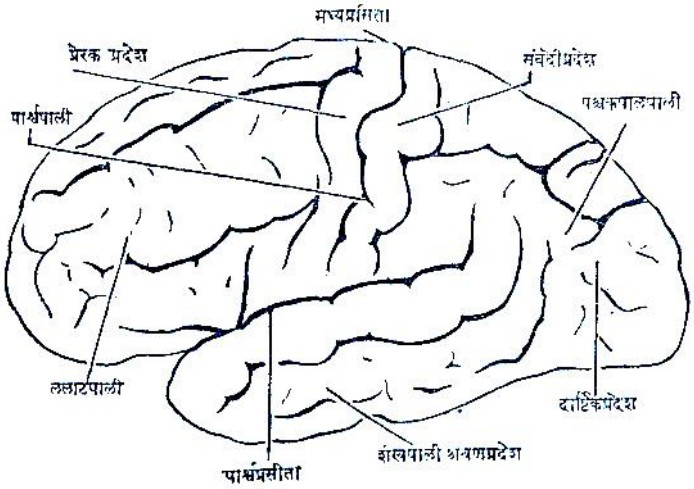
चेतासंहतीचे दोन प्रमुख भाग पडतात — १) मस्तिष्क मैरव चेतासंहति (cerebrospinal nervous system) आणि २) स्वायत्त (autonomous) चेतासंहति.

१. केंद्रीय चेतासंहती

या संहतीमध्ये अ) मस्तिष्क व आ) पृष्ठरज्जू यांचा समावेश होतो.

अ) मस्तिष्क —सर्व चेताऊतींमध्ये हे अंग मोठे आहे. शरीराच्या आकारमानाने हे अंग फारच विकसित झाले आहे. हे करोटीच्या कर्परगुहेत बसवलेले असते. याचा आकार लंबगोल व भार अंदाजे १३६१ ग्राम असतो. हे कर्परातील महाछिद्रातून पृष्ठरज्जूशी संतत असते. हे इतके वाहिनीयुक्त असते की सजीवावस्थेतहे सतत स्पंदन पावत असलेले असते. मस्तिष्काचा तल सपाट नसतो. त्यावर अनेक वक्र प्रसीता (sulci) व संवेल्लक (gyri) असतात. यामुळे मस्तिष्कतलाचे क्षेत्र वाढून त्यातील चेताकोशांची व चेतातंतूंची संख्या वाढते व मस्तिष्क जास्त कार्यक्षम बनते. मस्तिष्कतल जितका जास्त संवेल्लित तितकी बुद्धिमत्ता जास्त तीव्र असते. मस्तिष्काचे चार मुख्य भाग पडतात. —क) मस्तिष्कगोलार्ध —मोठा मेंदू. ख) निमस्तिष्क —लहान मेंदू (cerebellum), ग) निसेतू घ) (pons), घ) मस्तिष्कपुच्छ.

चित्र – ३५३



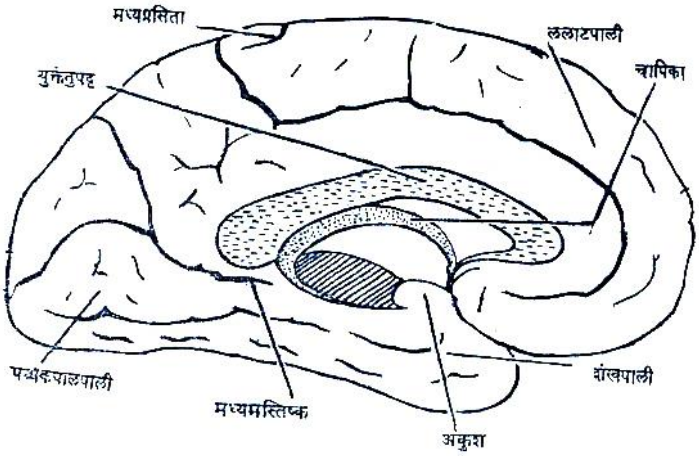
मस्तिष्कार्ध गोल वांम, पार्श्वस्वरुप,

क) मस्तिष्क गोलार्ध – अग्रमस्तिष्क (fore brain)

एका खोल आयामविदराने मस्तिष्काचे दोन मोठे (वाम व दक्षिण) अर्धगोल बनतात. अधर मध्यभागी श्वेत द्रव्याच्या एका रुंद अनुप्रस्थ पट्टाने ते परस्परांशी संयुक्त असतात. त्यास युक्तंतूपट (corpus Calosum) म्हणतात. यातूनच चेतातंतूचे एका बाजूकडून दुसऱ्या बाजूकडे व्यत्यसन (crossing) होते. प्रत्येक अर्ध गोलामध्ये पोकळी असते. तिला पार्श्वगुहा म्हणतात. अर्ध गोलाचा बाह्यक धूसर द्रव्याचा व मज्जक श्वेत द्रव्याचा असतो. धूसर द्रव्यात चेताकोशा असतात. याकोशात बाहेरून आलेल्या संवेदनांचे आदान (receipt) व संग्रह होऊन त्यांचे अपवाही प्रेरणांमध्ये रूपांतर होते. श्वेत द्रव्यामध्ये चेतातंतू असतात. त्यातून अभिवाही संवेदनांचे तसेच अपवाही प्रेरणांचे इष्ट स्थळी संवाहन होते.

मस्तिष्कार्ध गोलाच्या चार मुख्य पाली (lobules) पडतात.

चित्र – ३५४

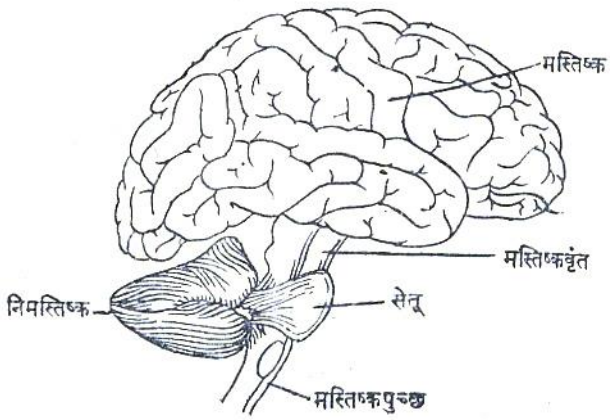


मस्तिष्कार्धगोल, वाम, अभिमध्यदर्शन

अग्रभागी ललाटास्थीमधील खातामध्ये असणाऱ्या भागास ललाटपाली (frontal lobe) म्हणतात. या भागात बुद्धी, इच्छा, विवेक, भावना, स्मरणशक्ती इ. उच्च बुद्धीमत्तेची केंद्रे असतात. म्हणून या भागाला प्रज्ञा प्रदेश म्हणतात. ज्याचे ललाट भव्य व मोठे असते तो बहुशः बुद्धीमान असतो, असा अनुभव आहे. कारण त्याच्या ललाटपालीत ही केंद्रे जास्त असतात.

पार्श्वास्थीमधील खातामध्ये असणाऱ्या भागास पार्श्वपाली (parietal lobe) म्हणतात. या पालीच्या मध्यातून वरून खाली शंखपालीपर्यंत एक प्रसीता जाते. हिला मध्यप्रसीता (central sulcus or fissure of Rolando) म्हणतात. या प्रसीतेच्या अग्रभागी असणाऱ्या संवेल्लकावर प्रेरकचेताकेंद्रे असतात. म्हणून या संवेल्लकाला प्रेरक प्रदेश (motor area) म्हणतात. या चेताकेंद्रातून विरुद्ध बाजूचा शरीराचा भाग नियंत्रित केला जातो. पश्चभागी असणाऱ्या सवेल्लकावरसंवेदी चेताकेंद्रे असतात. म्हणून या संवेल्लकाला संवेदी प्रदेश (sensory area) म्हणतात. खालच्या बाजूस ललाट व पार्श्वपाली आणि शंखपाली यांच्यामध्ये एक खोल पार्श्वप्रसीता (lateral sulcus or fissure of silvius) म्हणतात.

चित्र – ३५५



मस्तिष्क व त्याचे संबंध

शंखास्थीमधील खातामध्ये असणाऱ्या भागास शंखपाली (temporal lobe) म्हणतात. येथे श्ववणचेताकेंद्रे असतात. म्हणून या भागाला श्रवण प्रदेश (auditory area) म्हणतात.

पश्चकपालास्थीमधील खातामध्ये असणाऱ्या भागास पश्चकपालपाली (occipital lobe) म्हणतात. येथे दृष्टीची चेताकेंद्रे एकत्रित झालेली असतात. म्हणून या भागाला दृष्टि प्रदेश (visual area) म्हणतात.

मस्तिष्क गोलार्धाचे कार्य

१) शारीरिक व मानसिक व्यापारामधील आसंजन (coordination) बुद्धिमत्ता, इच्छा, विवेक, भावना, स्मरणशक्ती व इतर सर्व उच्च भावना याचे हे प्रमुख स्थान आहे.

२) विशिष्ट गोष्टींचे पूर्वानुभव येथे संकलित केलेले असतात. त्यावरून सारासार विचाराने विशिष्ट संवेदनेनंतर कोणते विशिष्ट कार्य करावयाचे हे नक्की ठरविण्याचे हे स्थान आहे. उदा. रानात साप दिसला तर आजूबाजूच्या परिस्थितीचा विचार करून त्यास मारणे युक्त का सोडून देणे युक्त हे ठरविणे व त्याप्रमाणे कार्य करण्याची प्रेरणा देणे.

३) शरीरातील विविध भागांकडून येणाऱ्या संवेदना, पृष्ठरज्जूतून अभिवाही चेतातंतूद्वारा येथपर्यंत येऊन पोचतात. त्यामुळे या ठिकाणी आपणास स्पर्श, रूप, श्रुति, गंध, शीतोष्ण, वेदना, इ. संवेदनांचे ज्ञान होते.

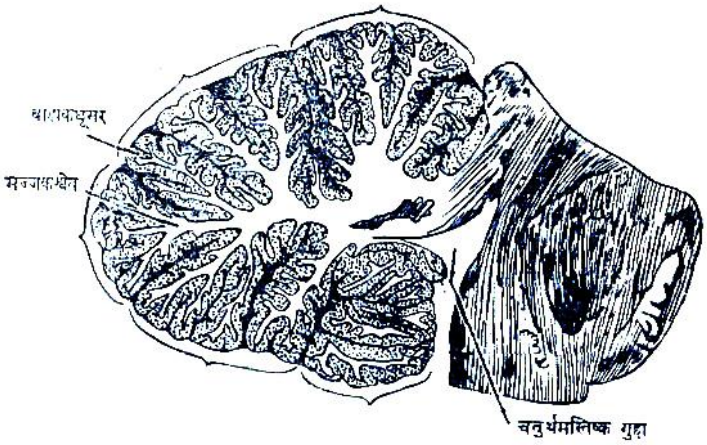
४) येथूनच अपवाही चेतातंतूद्वारा विविध अंगाना, पेशीना किंवा ग्रंथीना कार्य करण्यास प्रेरणा दिली जाते.

खंड १५ : अध्याय ३

निमस्तिष्क व सेतू

निमस्तिष्क, मस्तिष्क गोलार्धाखाली आणि सेतू व मस्तिष्क पुच्छाच्या पश्चभागी असून या तिन्हींचा आतून संबंध असते. हे पश्चखाताच्या पश्च व अधरभागी बनलेले असते. एक अरुंद व लहान मध्यपाली व दोन मोठ्या पार्श्वपाली असे याचे तीन भाग असतात. याचा भार १७० ग्राम (६ औंस) असतो. याचा बाह्यतल संवेल्लित नसतो. यावर समांतर अशा आडव्या प्रसीता असतात. त्यामुळे ते काहीसे पानाप्रमाणे दिसते. याचा बाह्यक धूसर असून मज्जक श्वेत असतो.

चित्र – ३५६

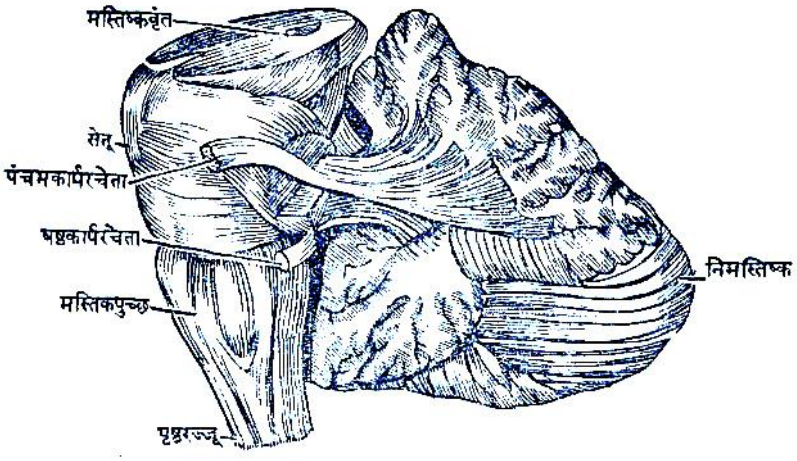


निमस्तिष्कगोलार्ध वाम अग्रपश्चछेद

निमस्तिष्काचे कार्य

१. शरीरातील चेतांची क्रिया व पेशींचे चलनवलन यात सुसंगती ठेवणे.

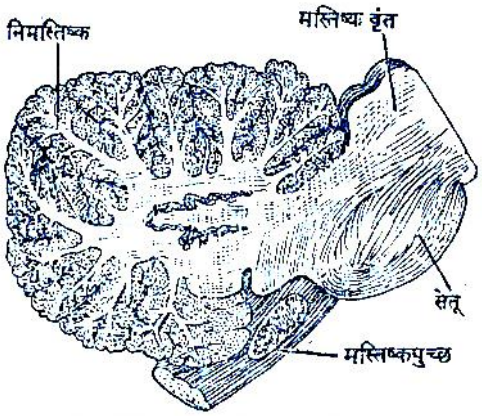
चित्र – ३५७



निमस्तिष्क, सेतू व मस्तिष्क पुच्छ

२. कर्णातील अर्धवर्तुल कुल्यांच्या (semicircular canals) साह्याने शरीराचा समतोल ठेवणे. कारण कर्णातील मध्यगुहेच्या (vestibule)व स्यूनिकेच्या (saculees) संवेदीचेता यांच्याशी सांधलेल्या असतात.

चित्र – ३५८



निमस्तिष्क गोलार्धातून उभाछेद

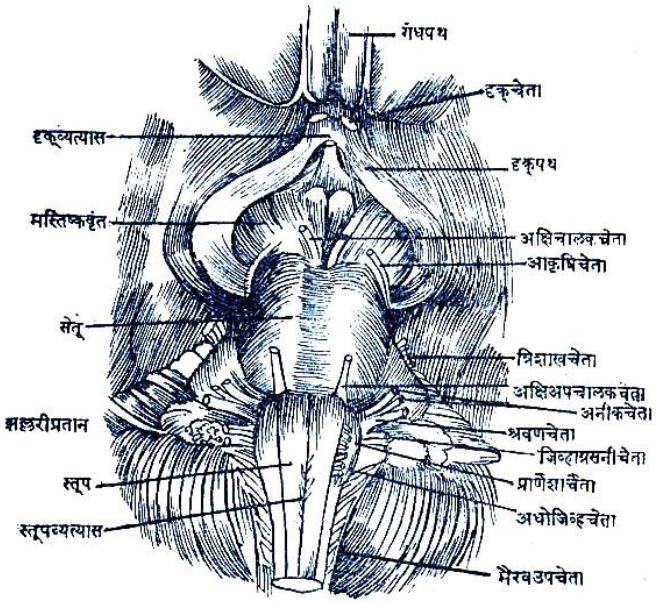
३. शरीराच्या विविध भागांचे अंतरालातील स्थान यामुळेच आपणास समजते.

४. प्राण्यांचे आपल्या गतीवर यामुळेच नियंत्रण राहते.

सेतू

हा काहीसा गोल भाग असून निमस्तिष्काच्या अग्र बाजूस असतो. हा उत्तर बाजूने मस्तिष्क गोलार्धाशी, पश्चबाजूने निमस्तिष्काशी व अधर बाजूने मस्तिष्क पुच्छाशी संबंधित असतो. मस्तिष्कार्ध गोल, निमस्तिष्क व मस्तिष्कपुच्छ यांना जोडणारे चेतातंतू यातूनच जातात. म्हणून याचे सेतू हे नाव सार्थ होय. याचा बाह्यक श्वेत व मज्जक धूसर असतो.

चित्र – ३५९



मध्यमस्तिष्क, निसेतू व मस्तिष्कपुच्छ अस्वरूप

सेतूचे कार्य

१. शरीराच्या विविध भागांकडून आलेले अभिवाही चेतातंतू यातूनच वर मस्तिष्काकडे जातात.

२. मस्तिष्कातून आलेले अपवाही चेतातंतू यातूनच पृष्ठरज्जूतून शरीराच्या विविध भागांकडे जातात.

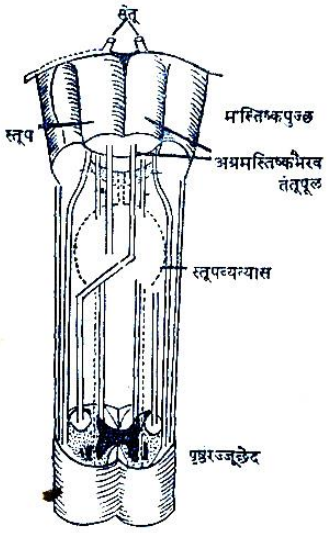
३. शरीराचे तापनियामक केंद्र येथेच असते.

खंड १५ : अध्याय ४

मस्तिष्क पुच्छ

हा सर्वात अधरभागी असलेला मस्तिष्काचा भाग होय. येथून बऱ्याच कार्परचेतांचा उगम होतो. याच्यामुळेच पृष्ठरज्जू मस्तिष्काशी जोडला जातो. हे स्तूपाप्रमाणे वर रुंद व खाली निरुंद असते. मस्तिष्कापासून निघून महारंध्रातून खाली उतरून पृष्ठरज्जूशी संतत होते. याचा पृष्ठभाग श्वेत व आंतरभाग धूसर असतो. पृष्ठरज्जूतूनयेणाऱ्या व जाणाऱ्या चेतास्कंभानी (nerve bundle) हे बनलेले असते. यामधील धूसर द्रव्यात बऱ्याच चेताकोशा व श्वसन, हृत्स्पंदन इ. महत्त्वाची प्रतिक्षेपकेंद्रे(reflex centres) असतात. याच्या दोन्ही बाजूना दोन जाड आयामपट्ट असतात. पुच्छामध्ये यातंतूंचे व्यत्यसन होते. म्हणजे ते उजव्या बाजूकडून डाव्या बाजूकडे जातात आणि डाव्या बाजूकडील तंतू उजवीकडे जातात. यांना व्यत्यसित स्तूपपथ (crossed pyramidel tract) म्हणतात. यामुळे शरीरातील एका बाजूस जाणारे चेतातंतू वास्तविक मस्तिष्काच्या विरुद्ध बाजूकडून निघालेले असतात. म्हणून काही व्याधींमध्ये मस्तिष्काचा एक भाग निष्क्रिय झाला तर शरीराच्या विरुद्ध बाजूस पक्षघात किंवा अर्धांगवायू होतो. या पथातील चेतास्कंभा स्तूपाकार असतात. म्हणून या पथाला स्तूपपथ म्हणतात.

चित्र – ३६०



मस्तिष्कपुच्छातील तंतूपूल

मस्तिष्क पुच्छाचे कार्य

१. मुख्य कार्य संवाहन (conduction). अभिवाही व अपवाही चेतातंतू यातूनच मार्गक्रमण करतात.

२. श्वसन, हृत्स्पंदन, रुधिरवाहिन्यांचे संकोचन व प्रसारण, गिळणे, लालास्राव इ. क्रियांची केंद्रे येथे असतात. म्हणून या भागाला हानी पोचताच तत्काल मृत्यू येतो.

३. बऱ्याच प्रतिक्षेप क्रियांचे व स्वयंचलित क्रियांचे (automatic action) हे स्थान आहे.

खंड १५ : अध्याय ५

मस्तिष्कगुहा व मस्तिष्कच्छद

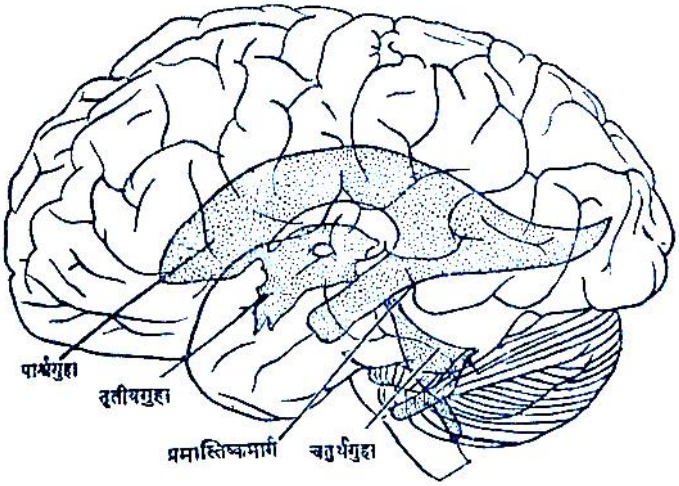
मस्तिष्काचे विविध भाग आतून पोकळ असतात. या पोकळ्यांना गुहा (ventricles) म्हणतात. या आतून परस्परांशी संबंधित असतात. प्रत्येक मस्तिष्कार्ध गोलामध्ये पार्श्वगुहा (lateral ventricle) असते. या दोन गुहांमधील युक्तपटीने (septum pellucidum) विभक्त होतात. दोन्ही गुहा, मध्यम मस्तिष्कातील तृतीय गुहेशी आंतरगुहा छिद्राने संबंधित असतात. गुहांच्या अग्र, पश्च व अधर भागी अग्र, पश्च व अधर शृंग (horn) असतात.

तृतीय गुहा ही दोन पिंडांमध्ये (thalamus) असलेली खाच होय. ही मध्यमस्तिष्कात असते. पश्चभागी प्रमस्तिष्कमार्गाने (cerebral aqueduct, aqueduct of sylvius) चतुर्थ गुहेशी संबंधित असते. अग्रभागी आंतरगुहा छिद्राने दोन्ही पार्श्वगुहाशी संबंधित असते. याच्या च्छदीला चिकटलेले झल्लरीप्रतान (choroid plexus) असतात. पश्चभागी व प्रमस्तिष्क मार्गाच्यावर तृतीयनेत्रग्रंथी (pineal body) असते.

चतुर्थ गुहा पश्चमस्तिष्कात असते. ही उत्तर बाजूने तृतीय गुहेशी व अधर बाजूने पृष्ठरज्जूतील केंद्रकुल्याशी संतत असते. ही गुहा वरील अधोजालतानिकांतरालाशी (subarachnoid space) तीन छिद्रांद्वारा संबंधित असते. एक चतुर्थ गुहेच्या च्छदीच्या मध्यभागी छिद्र असते. त्याला मॅजेंडीचे छिद्र (foramen of Majendie) म्हणतात. गुहेच्या वरच्या बाजूस दोन टोकांवर दोन छिद्रे असतात. त्याना लुष्काची छिद्रे (foramen of Luschha) म्हणतात. अधोजालतानिकांततील मस्तिष्क मेरूतरल (crebro spinal fluid) या तिन्ही छिद्राद्वारा सर्व गुहांशी संतत असते.

झल्लरीप्रतान (Choroidal plexus) —पार्श्वगुहेतील छदीवर मृदुतानिकेपासून झल्लरीसारखे अतिवाहिनीयुत झल्लरीप्रतान असते. हा प्रतान गुहेतील इतर शृंगातही असतो. या प्रतानामध्ये अती सूक्ष्म व अतिवाहिनीयुत अंकुर असतात. प्रत्येक अंकुरात एक अभिवाही व एक अपवाहीवाहिनी असते. यापासूनच मस्तिष्क मेरूतरल—ममेत (C S F) पाझरते.

चित्र – ३६१



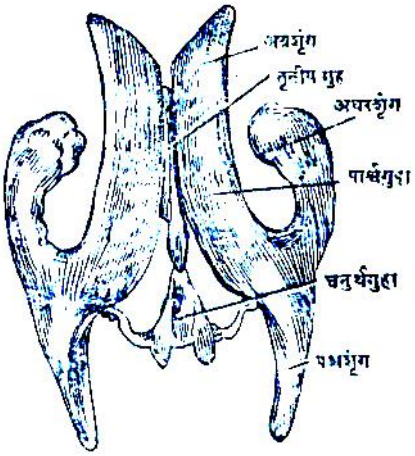
मस्तिष्कगुहा

मस्तिष्कच्छद. (meninges)

केंद्रीय चेतासंहतीभोवती तीन स्तरांचे आवरण असते. या स्तरांना मस्तिष्कच्छद (meninges) म्हणतात. यांची नावे बाहेरून आत – १) दृढतानिका (Duramater), २) जालतानिका (arachnoid), ३) मृदुतानिका (piamater).

१) दृढतानिका : जाड, घट्ट व अप्रत्यास्थ आवरण आहे. हे बाह्य बाजूने पर्यस्थीच्या रूपात कर्परास्थीशी आतून चिकटलेले असते. याच्या आंतर बाजूतूनचार मोठे दीर्घण (clongation) मस्तिष्काच्या पालीमधील विदरातून खोल उतरतात व पालीना संरक्षण देतात.

चित्र – ३६२



मस्तिष्कगुहा

अ) मस्तिष्क दृढतानिका दात्रभंज (falx cerebri) – हा विळ्यासारखा वक्र, दृढभंज, दोन मस्तिष्क गोलार्धातील मोठ्या आयाम विदरामध्ये खाली उतरतो. याचे पुढचे टोक तैतवास्थीला व मागील टोक निमस्तिष्क शिरोंतःप्रवर्धाच्या (tentorium cerebelli) उत्तरतलावर चिकटते. याच्या उदुब्ज उत्तरतटाशी उत्तर अग्रपश्चग्र सिराकोटर (superior sagital sinus) आणि न्युब्ज अधरतटाशी अधर अग्रपश्चग सिराकोटर संल्लग्न असते.

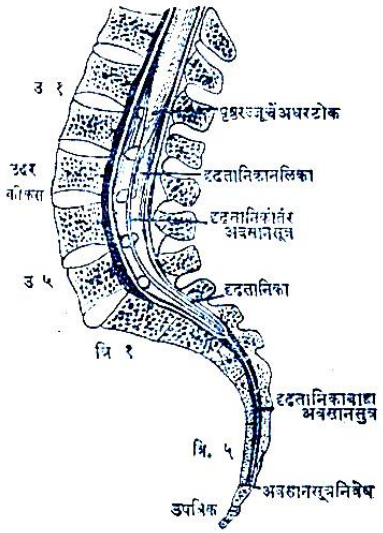
आ) निमस्तिष्क शिरोंतःप्रवर्ध (tentorium cerebelli) —हा भंज क्षैतिज्यतलात पश्चकपाल पाली व निमस्तिष्क यांच्यामध्ये असतो. याच्या मध्यावरून ऋजु-कोटर (straight) व दोन्ही बाजूवरून वाम व सव्य पार्श्वकोटरे जातात.

इ) निमस्तिष्क दृढतानिका दात्रभंज (falx cerebelli)—हा विळ्यासारखा वक्र, दृढभंज निमस्तिष्काच्या दोन पालींमध्ये असतो. याच्या पश्चतटावर पश्चकपाल पालीकोटर (occipital sinus) असते.

ई) पल्याण व्यवधी (diaphragma sellai)– हा वरील भंजाच्या पुढील भागी असून पोषकायाला आच्छादतो.

२. जालतानिका –हे आवरण वर दृढतानिका व खाली मृदुतानिका यांच्या मध्ये असते. दृढतानिका व जालतानिकामध्ये अधोदृढतानिकांतराल (subdural space) व जालतानिका आणि मृदुतानिकामध्ये अधोजालतानिकांतराल (subarachnoid space) असते. अधोजालतानिकांतरालात मस्तिष्कमेरूतरल–ममेत(CSF) भरलेला असतो. जालतानिकेचे मस्तिष्क व पृष्ठरज्जूला संपूर्ण आच्छादन असते. परंतु हा स्तर वरच असतो. मस्तिष्कावरील संवेल्लकामधील प्रसीता विदरात आत जात नाही. दोन उंचवट्यामधील पोकळीस अधोजालतानिकावकाश (subarachnoid cistern) म्हणतात. अधोजालतानिकांतराल व चतुर्थ मस्तिष्कगुहा एकमेकांशी मॅजेंडी व लुष्काच्या छिद्राद्वारा संतत असतात.

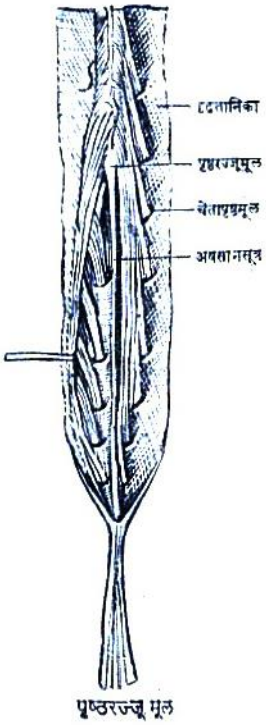
चित्र – ३६३



कीकसकुल्या उभाछेद

३. मृदुतानिका—हा वाहिनीयुत पातळ स्तर मस्तिष्क व पृष्ठरज्जूच्या बाह्यतलाला अगदी चिकटलेला असतो. हा स्तर मस्तिष्कतलावरील सर्व प्रसीतांमध्येआत उतरतो. यातील रुधिरवाहिन्यातून केंद्रीयचेता संहतीला रुधिरप्रदाय होतो. याच्या अंतर्वलनाने मस्तिष्कगुहामधील झल्लरीप्रतान बनते. पृष्ठरज्जूमूलाखाली (conus medularis) मृदुतानिकेचे हेआवरण दोरीसारखे होऊन खाली उतरते व उपत्रिकाच्या कास्थीवर घट्ट चिकटते. याला अवसानसूत्र (filum trimmale) म्हणतात.

चित्र – ३६४



पृष्ठरज्जू मूल

खंड १५ : अध्याय ६

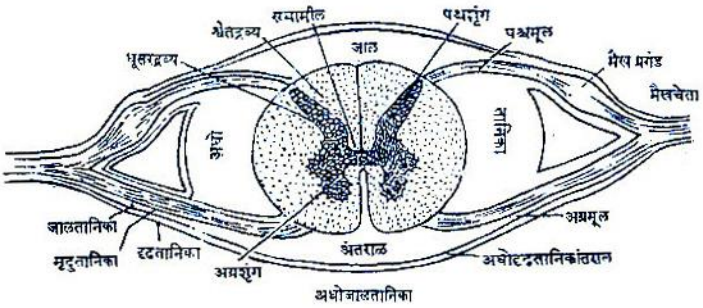
मेरूरज्जू (SPINAL MEDULLA-CORD)

मेरूरज्जू हा केंद्रीय चेतासंहतीचा एक दीर्घित, रंभाकार, नालेसारखा भाग असून तो शिरोधरास्थीपासून द्वितीय कटीकीकसापर्यंतचा पृष्ठकुल्याचा उत्तर ⅔ भागव्यापतो. मेरूरज्जूची लांबी ४५ cm. व व्यास १·२५ cm. व भार ३० gm. सामान्यतः असतो. उत्तरभागी हा मस्तिष्क पुच्छाशी संतत असतो. अधरभागी ह्याला शंक्वाकार येतो. याला मेरूरज्जू मूल (conus medullaris) म्हणतात. हे मूल द्वितीय कटीकीकस नळाशी संपते. पुढे या मूलापासून मृदुतानिका एकत्र येऊन अवसानसूत्र बनून खाली उपत्रिकाच्या कास्थीवर घट्ट चिकटते. त्यामुळे मेरूरज्जू पृष्ठकुल्यात स्थिर राहतो.

तिन्ही मस्तिष्कच्छद व ममेतसुद्धा मस्तिष्कापासून पृष्ठकुल्यात संतत असतात व मेरूरज्जूचे संरक्षण करतात. मेरूरज्जूचा व्यास सर्व ठिकाणी एकसारखा असत नाही. ग्रैवी व कटीर प्रदेशात रज्जू फुगीर असतो.

त्यांना अनुक्रमे ग्रैवी व नितंबगंड (cervical and lumbar enlargement) म्हणतात. ग्रैवीगंडाला उत्तर अवयवाच्या मोठ्या चेता संबंधित असतात. मेरूरज्जूचे अग्र व पश्च विदरांनी दोन अपूर्ण अर्ध होतात. कारण मध्यभागी हे दोन अर्धचेता ऊतीनी जोडलेले असतात. या जोडीलासमामील (Commissure) म्हणतात. याच्या मध्यभागी केंद्रकुल्या असते. अग्रविदर स्पष्ट व खोल असते. पश्चविदर अस्पष्ट व उथळ असते. पश्चविदराच्या दोन्ही बाजूस थोड्या अंतरावर पश्चपार्श्वप्रसीता दिसते. यात चेतांची पश्चमूले प्रवेशतात.

चित्र – ३६५



पृष्ठरज्जू व त्याची आवरणे यांचा अनुप्रस्थ छेद

मेरूरज्जूचा बाह्य भाग श्वेत व आंतर भाग धूसर असतो. केंद्रकुल्याभोवती असलेले धूसर द्रव्य आंग्ल H आकाराचे असते. रज्जूच्या या धूसर द्रव्याच्या अग्रटोकांना अग्रशृंग व पश्च टोकांना पश्चशृंग म्हणतात. पार्श्वभागाला पार्श्वशृंग म्हणतात. अग्रशृंगात प्रेरक व पश्चशृंगात संवेदी चेताकोशा असतात. याभोवतीचे श्वेत द्रव्य चेतास्कंभानी बनलेले असते.

मेरूरज्जूचे कार्य

१) संवेदी अभिवाही चेता शरीराच्या विविध भागाकडून स्पर्श, शीत, उष्ण, वेदना, इ. संवेदना यातून मस्तिष्काकडे जातात.

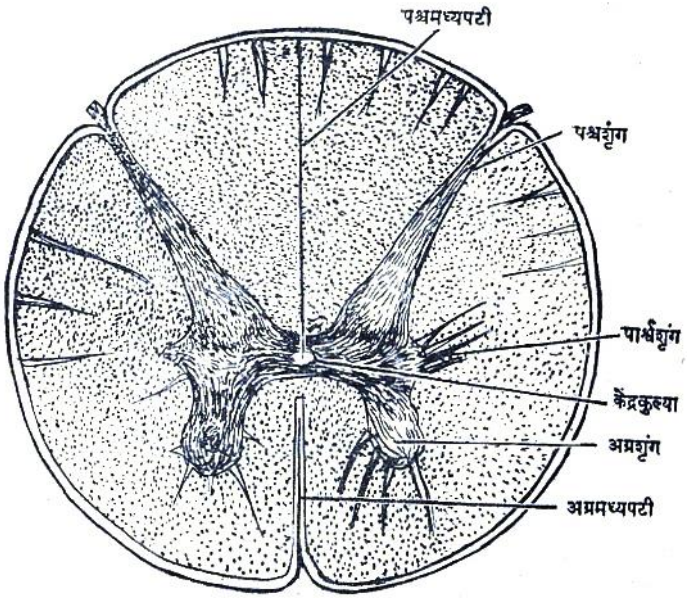
२) प्रेरक अपवाही चेता मस्तिष्कापासून निघून, मेरूरज्जूतून इष्ट स्थळी जाऊन कार्य प्रेरणा करतात.

३) मेरूरज्जू प्रतिक्षेप क्रियेचे मुख्य केंद्र आहे.

मस्तिष्क मेरूतरल-ममेत

मस्तिष्कामधील पार्श्व व चतुर्थ गुहामध्ये झल्लरीप्रतान नावाचे केशिकांचे जाल असते. हे जाल गुहामधील द्रवामध्ये बुडालेले असते. या प्रतानापासूनच हा द्रव उत्पन्न होतो. पार्श्वगुहा व चतुर्थ गुहा, तृतीयगुहेशी अनुक्रमे तृतीय गुहाद्वार(foramen of Munro) व प्रमस्तिष्कद्वार (aqueduct of Silvius), या द्वारांनी संबंधित असतात. या गुहांतील ममेत, चतुर्थगुहेच्या च्छदीवरील मॅजेंडी वव लुष्का छिद्राद्वारा मस्तिष्क व मेरूरज्जूवरील अधोजालतानिकांतरालातीलममेताशी संतप्त असते.

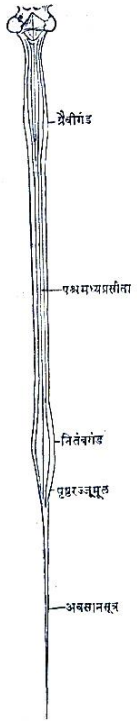
चित्र – ३६६



पृष्ठरज्जू–अनुप्रस्थछेद

या अधोजालतानिकांतरालातील रसांकुर जागजागी दृढतानिकाच्या दोन स्तरातील सिराकोटरामध्ये बुडलेले असतात. यातून ममेत सिरारुधिरामध्ये शोषले जाते. हे अती स्वच्छ, रंगहीन द्रव असून याचा आ. भा. १००६ असतो. प्रतिक्रिया क्षारीय असते. यात ५ लसिकोशा दर १ cc. मध्ये असतात. यात प्रोभूजिन मुळीच नसते. मधुम ७० mg. दर १०० cc. असते. अस्त्रांबूप्रमाणेच यात क्षारातू, दहातू, चूर्णातू, नीरजी, भास्वीय, शुल्बीय, इ. लवणे अस्त्रांबूच्या प्रमाणात असतात. थोडक्यात ममेत प्रोभूजिनरहित अस्त्रांबू होय. मानवात याची समस्त मात्रा १०० ते १५० cc. असते. याचा निपीड ८ mm. Hg. असतो. कटीवेध (lumbar puncture) केल्यास दर सेकंदास (per second) १ थेंब अर्ह (rate) असतो. ममेत सिराकोटरात प्रचूषण होण्याच्या क्रियेत जर काही अडथळा आल्यास ममेत अवास्तव साठून राहते व करोटीच्या अस्थी मृदु असल्यास वरोटी मोठी होते. त्याला जलमस्तक (hydrocephalus) नावाची व्याधी म्हणतात.

चित्र – ३६७



पृष्ठरज्जू पश्चदर्शन

ममेतचे कार्य

१) द्रव प्रत्यारोधकाचे (fluid buffer) कार्य करते.

२) कर्परातील आधेयाचे नियमन करणाऱ्या आशयाचे (reservoir) काम करते. जर मस्तिष्काची किंवा त्यातील रुधिराची परिमा वाढली तर ममेतबाहेर उत्सारते (drain). परिमा कमी झाल्यास प्रतिधारण (retain) होते.

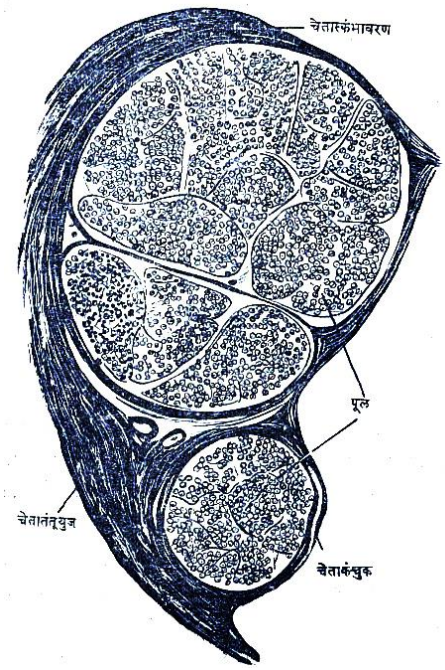
३) चेताऊती, रुधिरातील पोषद्रव्ये ममेतच्या माध्यमातूनच घेते.

खंड १५ : अध्याय ७

परिणाह चेतासंहती (PERIPHERAL NERVOUS SYSTEM)

या संहतीमध्ये, संवेदनाद्यंगे (sensory end organs) केंद्रीय चेतासंहतीला जोडणारे अभिवाही चेतातंतू व केंद्रीय चेतासंहती कार्यकारी साधित्राला (effector apparatus) जोडणारे अपवाही चेतातंतूंचा समावेश होतो. मस्तिष्कापासून निघणारी बारा कार्पर चेतायुग्मे (cranial nerves) व मेरूरज्जूपासून निघणारी ३१ मैरवचेतायुग्मे यांचा त्यात अंतर्भाव होतो.

चित्र—३६८



परिणाहचेता पूल छेद

मस्तिष्क—मैरवचेता (cerebrospinal nerve) —यात अनेक चेतातंतू मिळून बनलेले पूल (bundle) असतात. यांना (funiculus) असेही म्हणतात. यांच्याभोवती चेताकंचुक (perineurium) नावाचे आवरण असते. पूलातील प्रत्येक तंतूभोवती चेतातंतूयुज (endoneurium) नावाचे योजीऊतीचे आवरण असते. अनेक पूल मिळून बनलेल्या चेतांभोवती चेतास्कंभावरण (epineurium) नावाचे योजीऊतीचे आवरण असते.

चेताप्रतान (nerve plexus) —चेता आपल्या मार्गामध्ये अनेक शाखांमध्ये विभागतात. या शाखा अशाच दुसऱ्या शाखांशी संयुक्त होतात. अशा प्रकारे झालेल्या जालास प्रतान म्हणतात. अशाप्रकारे प्रतानापासून निघणाऱ्या चेतात इतर अनेक चेतांमधील तंतू असतात.

चेताप्रगंड (nerve ganglion) —परिणाह चेतावर चेताकोशांचा झालेला समूह म्हणजे चेताप्रगंड होय. सर्व मैरवचेतांच्या पश्चमूलावर आणि काही कार्परचेताच्या संवेदी मूलावर हे असतात. स्वायत्त चेतासंहतीमध्येही हे आढळतात.

संवेदीचेतांत (sensory nerve endings) —हे सर्व शरीरावर पसरलेले असतात. अधिचर्म, निचर्म, श्लेष्मल कला, स्वच्छा (cornea), पटहकला (tympnic membrane), रोममूल, रोमांकुर, स्नायूरज्जू पर्यस्थि, वाहिनीभित्ती आणि स्वेदग्रंथी याठिकाणी हे विपुल असतात.

आदातांगे (receptor end organs) —हे तीन प्रकारचे असतात. **बाह्यादाता** (exteroceptors) शरीराच्या बाह्यतलावर किंवा तलाजवळ असतात. सर्व चर्मतलावर असतात. त्यांना सामान्य चर्मतल

(general cuteneous) आणि शब्द, रूप, रस, गंध श्रुति यांना विशिष्ट आदातांग (special senses) म्हणतात.

२) **अंतरादाता** (interoceptor) पचनपथाच्या भित्तीत व त्याच्याशी संबंधित असणाऱ्या ग्रंथी आणि हृद्वाहिनी (cardiovascular) संहतीच्या भित्तीत असतात.

३) **न्यादाता** (proprioceptor), प्रचलन (locomotion) संहतीशी संबंधित असतात.

कार्यकारीचेतांत (effector) —कंकाल पेशीत घुसतात व तेथे कुन्हेचे चलन अंतःपट बनतात (Kuhnes motor and pletes).

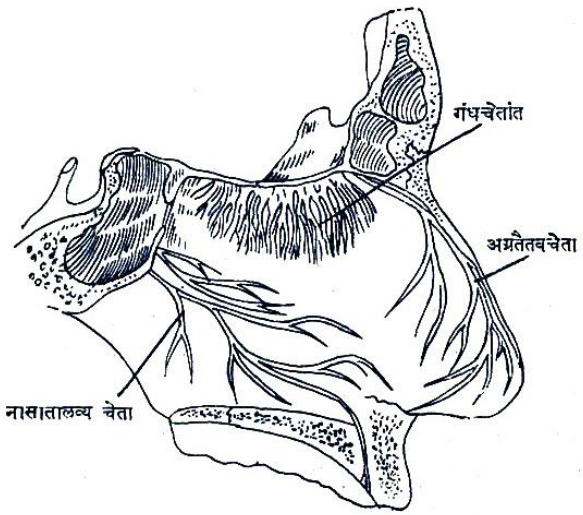
खंड १५ : अध्याय ८

कार्परचेता (CRANIAL NERVES)

मस्तिष्कापासून निघणारी कार्परचेतांची बारा युग्मे कर्पराधारातील छिद्रातून बाहेर पडून इष्ट स्थळी जातात. यांचे संवेदी, प्रेरक व मिश्र असे तीन प्रकार असतात. त्यांच्या उगमावरून अग्रपश्चक्रमाने (before backwards) त्यांना क्रमांक दिलेले आहेत. शिवाय त्यांचे प्रकार, कार्य व प्रदाय यावरून त्यांना नावे प्राप्त झाली आहेत.

१) **प्रथम कार्पर—गंधचेता** (olfactory nerve) —हे चेतातंतूनासागुहेतील श्लेष्मकलेतून उगम पावून तैतवास्थीतील अनेक छिद्रातून आत शिरून परस्परांशी मिळतात व अंती गंधचेता तयार होऊन अग्रमस्तिष्कातील गंधपालीच्या अग्रटोकावर जाऊन मिळतात. हिने गंधज्ञान होते. ही केवळ संवेदीचेता आहे.

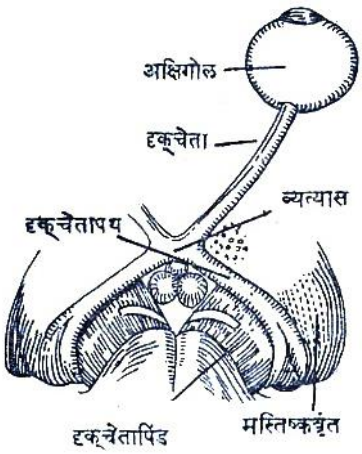
चित्र – ३६९



गंधचेता

२) **द्वितीय कार्पर—दृक्चेता** (optic) —हे चेतातंतू नेत्रातील मूर्तीपटाच्या प्रगंडस्तरातील प्रगंडापासून उगम पावून, मूर्तीपटाला भेदून पुढे परस्परांशीमिळतात व दृक्चेता तयार होऊन, दृक्छिद्रातून (optic foramen) बाहेर पडून दृकव्यत्यासात (optic chiasma) दुसरीला ओलांडून विरुद्ध बाजूकडे जाते आणि पश्चकपाल पालीतील द्रष्टि—प्रदेशात शिरते.हिची लांबी ४ cm. असते. पश्चभागीही दृकस्नायू व वपाने वेढलेली असते. या चेतातंतू व कोशामुळेच मूर्तीपटाचा भाहृषस्तर (light sensitive) बनलेला असतो. या चेताने दृष्टिज्ञान होते. ही शुद्ध संवेदीचेता आहे.

चित्र — ३७०



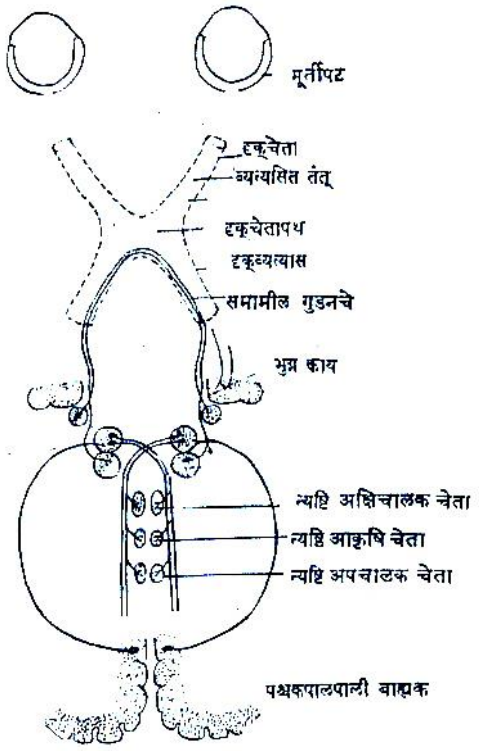
दृक्चेता

तृतिय कार्पर—अक्षिचालक (oculomotor) **चेता** —ही मध्यमस्तिष्कातून निघून दृकरोहिणी बरोबरच एका छिद्रातून बाहेर पडून अक्षिगोलाच्या सहापैकी चार पेशीना — १. उत्तर; २. अधर, ३. अभिमध्य ऋजु पेशी आणि ४. अधर तिरश्चि पेशी—चेताप्रदाय करते. हिचे कांही चेतातंतू चाक्षुषप्रगंड (ciliary ganglion) द्वारा वलीकाय (ciliary) पेशी व कृष्णासंकोचक (sphincter pupilai) पेशीना प्रदाय करते. ही शुद्ध प्रेरकचेता आहे.

४. चतुर्थ कार्पर—आकृषि (trochlear) **चेता** — सेतूच्या वरील बाजूने निघून दृक छिद्रात शिरते व अक्षिगोलाच्या उत्तर तिरश्चि (superior oblique) पेशीला चेताप्रदाय करते. ही शुद्ध प्रेरकचेता आहे.

५. पंचम कार्पर—त्रिशाख (trigeminal) **चेता** —ही कार्परचेतामध्ये सर्वात मोठी असून हिच्या तीन शाखा होतात. म्हणून हिला त्रिशाखचेता म्हणतात.सेतूपासून हिची संवेदी व प्रेरक दोन मूले निघतात. संवेदीमूल त्रिशाख प्रगंडातील कोशापासून निघते.तीन शाखा — १. चाक्षुष (ophthalmic), २. उत्तर हनु व ३. अधर हनु शाखा होत. अनीक, मस्तकत्वचा, दंत, मुख, नासागुहा यांची ही संवेदी व चर्वणपेशींची प्रेरक चेता आहे. ही मिश्र चेता आहे.

चित्र – ३७१

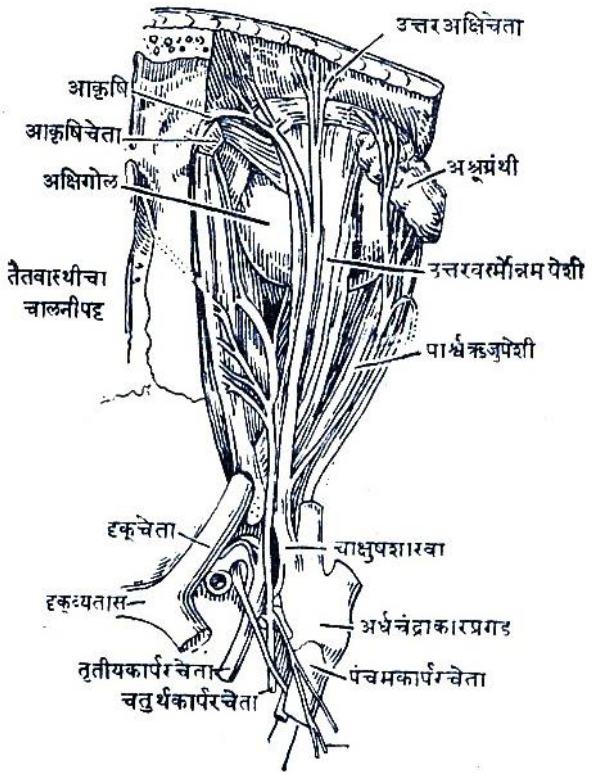


द्यकचेतापथ व द्यकव्यत्यास

६. षष्ठकार्पर – अपचालक (abducent) **चेता** –ही पश्चमस्तिष्कापासून निघून अक्षिगोलाच्या पार्श्वऋजु पेशीला चेताप्रदाय करते. ही शुद्ध प्रेरक आहे.

७. सप्तमकार्पर – अनीक (facial)**चेता** –ही मस्तिष्कपुच्छापासूननिघते. हिला दोन मूले असतात. संवेदी मूल मध्यकर्णचेताद्वारा (chorda tympani) जिव्हेच्या अग्र २/३ भागाची व मृदुतालूच्या भागाची रससंवेदना संवाहन करते. प्रेरकमूलांतून अनीकातील पेशींना प्रेरणा जातात. ही कानाच्या खालून,शंकूगंड छिद्रातून (stylomastoid foramen) व उपकर्ण ग्रंथीमधून अनीकावर पसरते. ही मिश्र चेता आहे.

चित्र – ३७२

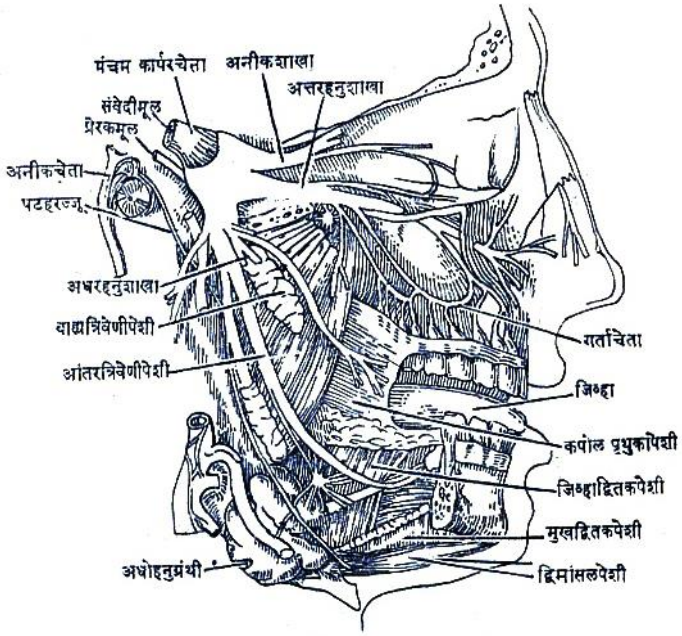


आकृषिचेता

८. अष्टम कार्पर–श्रवण संस्थिति (stato acoustic)—**चेता** आंतरकर्णातील कलागहनातून व कंबूच्या (cochlea) अंतच्छदापासून निघून पश्चमस्तिष्कात शिरते. ही कर्पराबाहेर पडत नाही. हिच्यामुळे श्रवण ज्ञान होते. आणि शरीराच्या संस्थितीचे ज्ञान होते. ही शुद्ध संवेदी चेता आहे.

९. नवम कार्पर – जिव्हाग्रसनी (glosopharyngeal) —ही मस्तिष्क पुच्छाच्या उत्तरभागांतून तीन, चार तंतू मिळून पुढे जाते व जिव्हा पेशीत घुसते. हीजिव्हेच्या पश्चर्धातील पेशींची प्रेरक व ग्रसनी आणि जिव्हेच्या पश्च १/३ भागाची संवेदी चेता आहे.

चित्र – ३७३

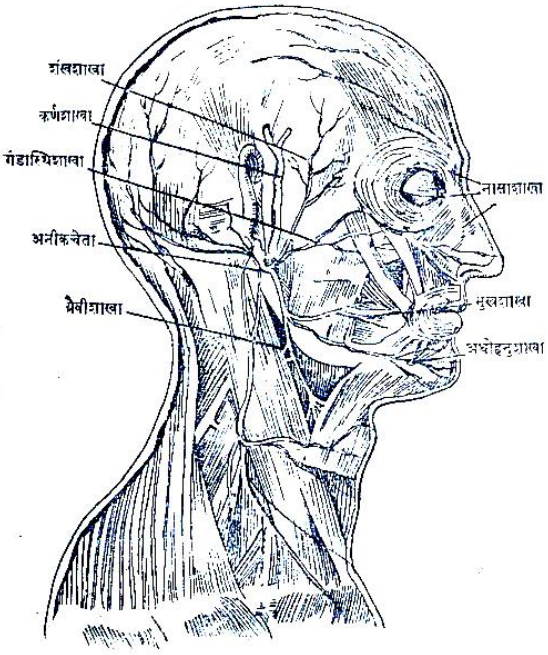


त्रिशाखचेता

१०. दशम कार्पर – प्राणेशा (vagus) **चेता** —हिच्यात संवेदी व प्रेरक असे दोन्ही चेतातंतू असून इतर कोणत्याही कार्परचेतापेक्षा हिचा मार्ग दीर्घ व वंटन (distribution) फार मोठे आहे. कारण ही कर्परातून ग्रीवा, वक्ष व उदरापर्यंत जाते. ही मस्तिष्कपुच्छापासून ८–१० तंतूनी निघून मातृकाछिद्रातूंन कर्पराबाहेर पडते. ग्रीवेत निगलाच्या बाजूने खाली उतरून वक्ष व उदरगुहेत प्रवेशते. हिचा मार्ग व प्रदाय मोठा आहे.म्हणून हिला भटकीचेता (wandering) असेही नाव आहे. हिच्या अनेक शाखा होतात व दूरवरच्या अंगाना चेताप्रदाय करतात. घोषित्र, निगल,हृदय, क्लोम, आमाशय, यकृत, इ. अंगांना प्रेरकचेता येऊन मिळतात. तसेच या अंगापासून संवेदी चेता मस्तिष्कात जातात. ही मिश्रचेता आहे.

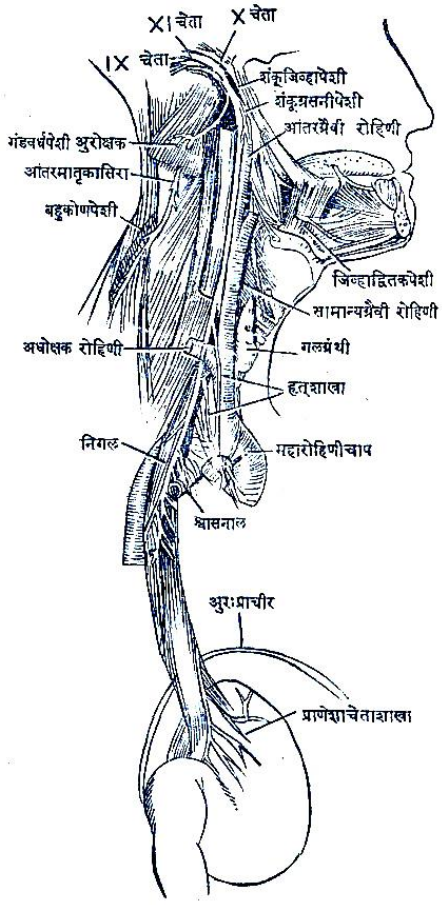
११. एकादश कार्पर – मैरव उपचेता (spinal accessory) —ही प्राणेशाचेता बरोबरच कर्पराबाहेर पडते. ही कर्पर व मैरव मूलानी बनलेली आहे.कार्परमूल लहान असून यात तीन, चार तंतू असतात. मैरवमूल मोठे असून पंचम ग्रैवीचेतापर्यंत चेतापासून तंतू यात असतात. हे सर्व तंतू मिळून वर चढतात व महाछिद्रातून कर्परात शिरतात व सर्व मिळून मातृकाछिद्रातून बाहेर पडून इष्ट स्थळी जातात. याने कर्पर व ग्रीवेतील स्नायूना चेताप्रदाय होतो. ही शुद्ध प्रेरकचेता आहे.

चित्र – ३७४



सव्य, अनीक चेता

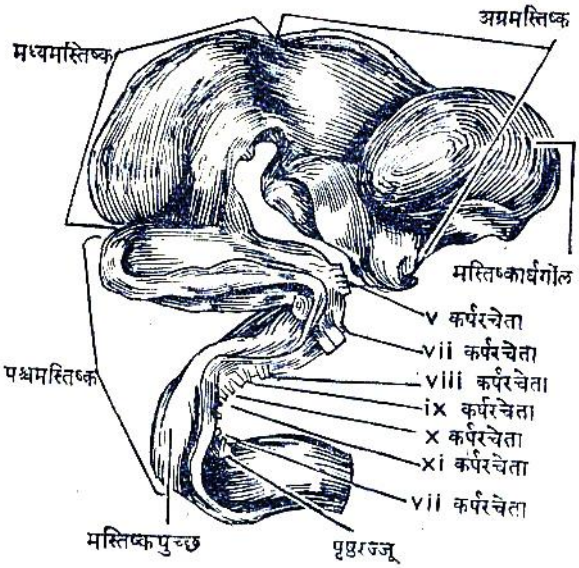
चित्र – ३७५



नवम, दशम, व अेकादश चेता

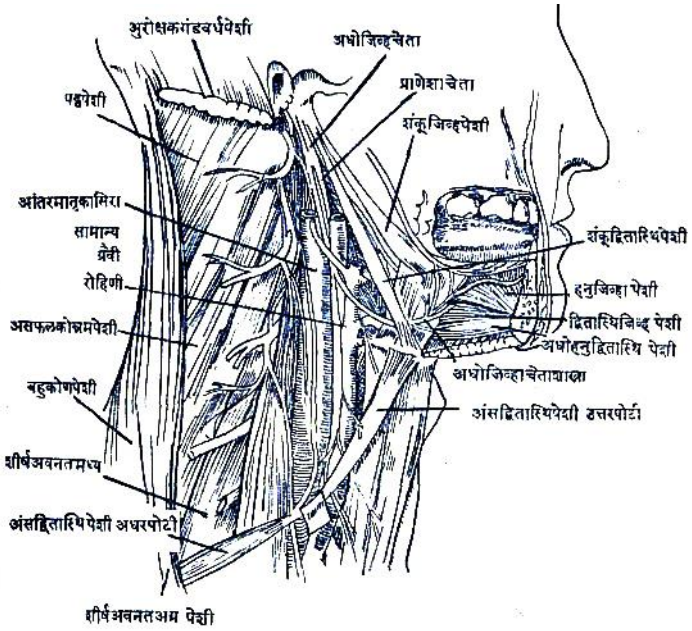
१२. द्वादश कार्पर – अधोजिव्ह (hypoglossal) **चेता** –ही जिव्हेची प्रेरकचेता होय. हीसुद्धा कार्पर व मैरवचेतांनी मिळून झाली आहे. प्रथमतीन ग्रैवी चेतातंतू वर चढतात व सर्व मिळून कर्पराबाहेर पडतात. ही चेता जिव्हेखाली जाऊन तिच्यातील व ग्रीवेतील काही पेशीना चेताप्रदाय करते. ही शुद्ध प्रेरकचेता आहे.

चित्र – ३७६



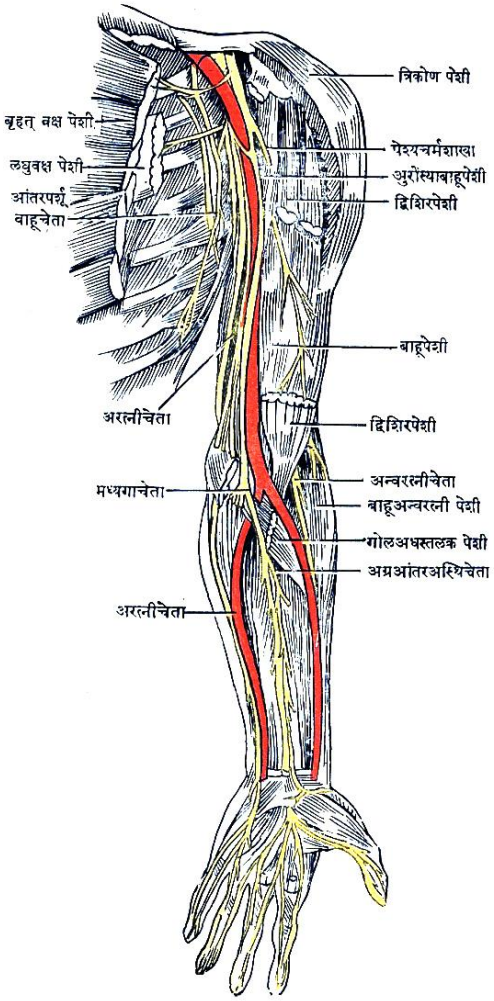
भ्रूण मस्तिष्क

चित्र – ३७७



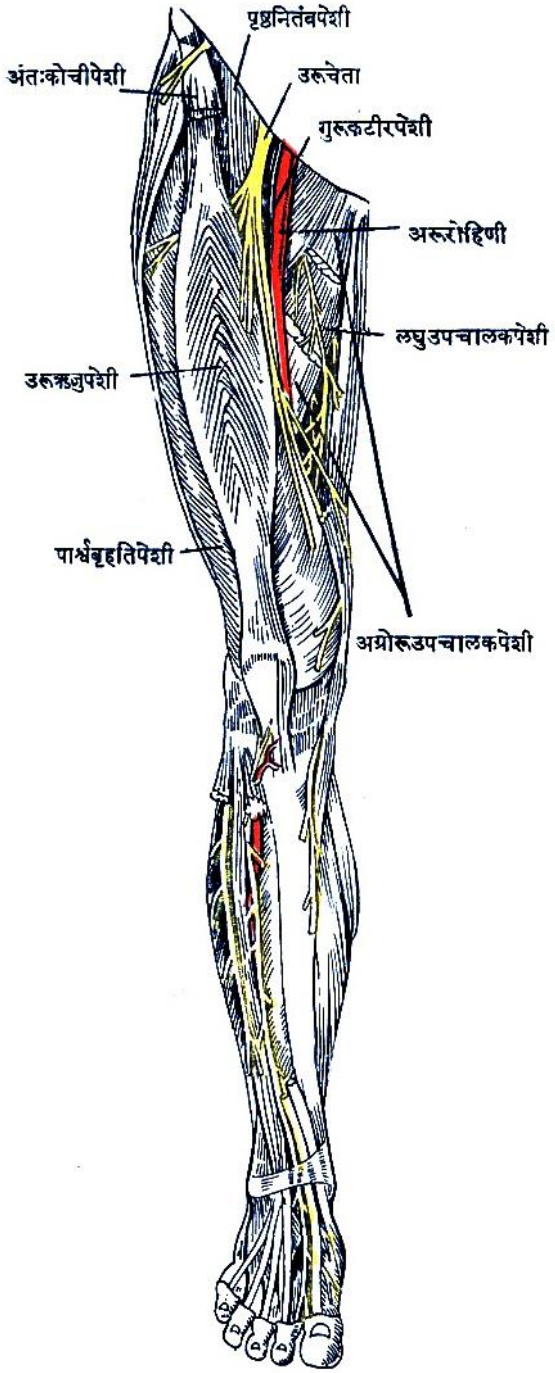
अधोजिव्ह चेता

चित्र – ३७८



वामउत्तर अवयवाच्या चेता

चित्र – ३७९



अूरूचेता सव्य, अग्रस्वरूप

खंड १५ : अध्याय ९

मैरवचेता (SPINAL NERVES)

सर्व मैरवचेता मेरूरज्जूच्या बाजूपासून क्रमाने निघून अंतराकीकस छिद्रातून बाहेर पडतात. प्रत्येक चेता, अग्र–प्रेरक आणि पश्च–संवेदी मूलांच्या संमेलनाने तयार होते. अग्रमूलात, मेरूरज्जूच्या अग्रशृंगातील कोशांचे लांगूल (axon) असतात तर पश्चमूलात मैरव प्रगंडातील कोशांच्या केंद्रीय शाखा असतात. पश्चमूलावर एक मैरवप्रगंड असतो.

मैरवचैतांची ३१ युग्मे असतात—८ ग्रैवी, १२ वक्ष, ५ कटी, ५ त्रैक आणि १ उपत्रैक.

सामान्यतः प्रत्येक मैरवचेता तिच्या समोरच्या अंतराकीकस छिद्रातून बाहेर पडते. पण मेरूरज्जू, द्वितीय कटीकीकसतलाशी समाप्त होत असल्यामुळे कटी, त्रैक व उपत्रैक चेतामूलांना अंतराकीकस छिद्रातून बाहेर पडण्यासाठी उत्तरोत्तर जास्त अंतर सरळ खाली कीकसकुल्यातून उतरावे लागते. यामुळे या ठिकाणी चेतामूलांचा एक गुच्छ तयार होतो. तो अश्वपुच्छासारखा दिसतो. म्हणून त्याला अश्वपुच्छ (cauda equina) म्हणतात.

पश्चमूलातून संवेदीचेता प्रवेशतात. अग्रमूलातून प्रेरकचेता बाहेर पडतात. ही दोन्ही मूले कीकसकुल्यातच जुळून झालेली मिश्रचेता आपल्या विशिष्ट अंतराकीकस छिद्रातून बाहेर पडते व इष्ट स्थळी पोचल्यावर तेथे तिच्यातील संवेदी व प्रेरकचेतातंतू भिन्न होऊन आपल्या विशिष्ट स्थळी जाऊन आपले विशिष्ट कार्य करतात.

अंतराकीकस छिद्राबाहेर प्रत्येक मैरवचेतेला तिच्या संलग्न असलेल्या (odjacent) प्रथम स्वायत्त प्रगंडातून (sympathetic ganglion) एक शाखा येऊन मिळते. अशारीतीने प्रत्येक मैरवचेतामध्ये संवेदी, प्रेरक व स्वायत्त चेतातंतू असतात.

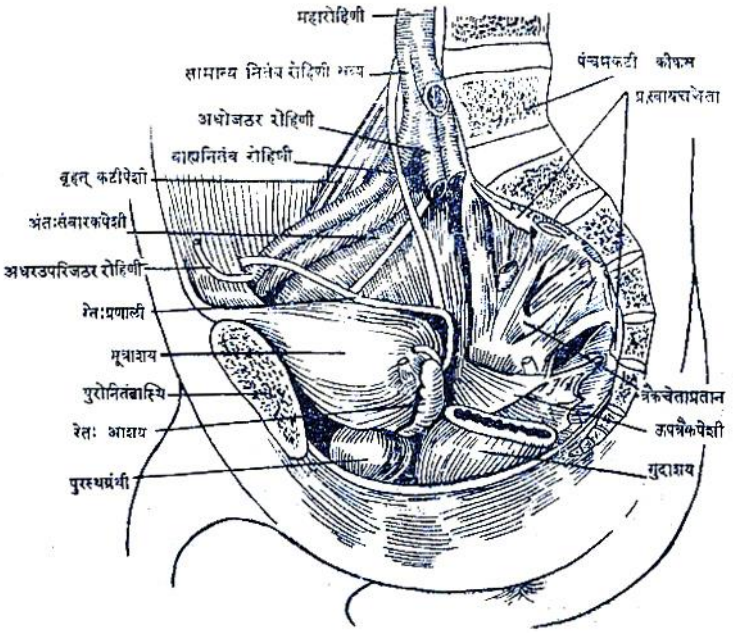
प्रतान —काही ठिकाणी अशा अनेक मैरवचेता एकमेकींशी जुळून त्यांचे तंतू एकमेकीत गुंफले जातात व त्यांचे प्रतान बनतात. काही मुख्य प्रतान व त्यापासून निघणाऱ्या मुख्य मैरवचेता —

१) **ग्रैवीप्रतान** —प्रथम चार ग्रैवीचेता मिळून हा प्रतान होतो. यामधून अनेक चेता निघतात. यांच्या अनेक शाखा होऊन शिर, अनीक, ग्रीवा, अंसमेखलेचा(shoulder girdle) व वक्षाचा पृष्ठभाग व वक्षगुहेतील काही अंगे यांना चेताप्रदाय करतात. यातून निघणारी प्रमुख चेता म्हणजे **मध्यपटल** (phrenic) चेता होय. ही मिश्रचेता आहे.

२) **उब्दाहू** (brachial) **प्रतान** —शेवटच्या चार ग्रैवी व प्रथम वक्षचेता मिळून हा प्रतान होतो. यामधून अनेक चेता व त्यांच्या शाखा निघतात. वक्षाचा अग्र व पश्चभाग, व उत्तर अवयवातील सर्व पेशीना यापासून प्रदाय होतो. यापासून तीन मुख्य चेता निघतात – १) **मध्यगा** (median), २) **अरत्नी**, ३) **अन्वरत्नीचेता.**

१) मध्यगाचेता : उद्बाहूप्रतानापासून निघून कक्षरोहिणीजवळून खाली उतरते व बाहू रोहिणीला ओलांडून अग्रकफोणखातामध्ये (cubital fossa) तिच्या अभिमध्य बाजूस येते. उपबाहूंत मध्यावरून खाली उतरते व आकोच जालपट्टाखालून (flexor retinaculum) हस्ततलात शिरते, व अंगुष्ठ व इतर अंगुलीतील पेशींना प्रदाय करते.

चित्र – ३८०



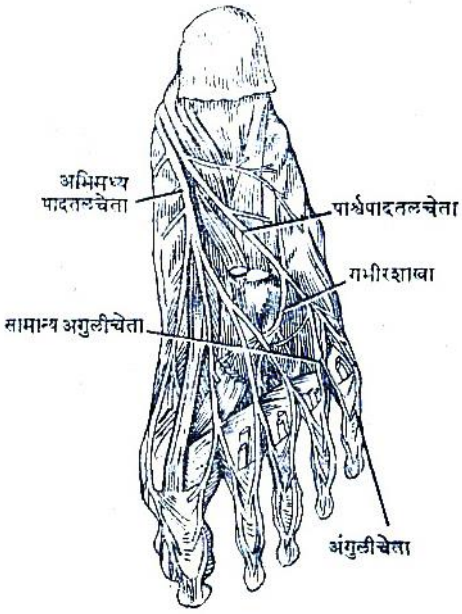
कटीराची अंतः पार्श्वभित्ती सव्य,

२) अन्व रत्नीचेता : उब्दाहूप्रतानापासून निघून कक्ष व बाहू रोहिणीच्या अभिमध्य बाजूने कक्ष व बाहूमध्यापर्यंत उतरते. तेथे खाली घुसून कफोण व अभिमध्य उपसंधीकंदामधील जागेतून उपबाहूत शिरते. या ठिकाणी ती हाताला सहज लागते. येथून ती उपबाहूच्या अभिमध्य बाजूने खाली उतरून आकोच जालपट्टावरून हस्ततलात उतरते व सर्व कनिष्ठीका व अर्धी अनामिकेतील पेशींना व त्वचेला प्रदाय करतें.

इ) अरत्नी चेता : उद्बाहूप्रतानातून निघून कक्ष रोहिणीखालून बाहूत उतरते. उपबाहूत मध्यामध्ये घुसून पश्चबाजूस जाते व हस्तपृष्ठावर येऊन पाच शाखात विभागते व पार्श्व साडेतीन अंगुलीतील पेशींना व त्वचेला प्रदाय करते.

३) कटीप्रतान (lumbar plexus) —द्वादशम वक्ष, प्रथम चार कटी चेता मिळून कटीप्रतान होतो. यातून निघणारी सर्वात मोठी **ऊरू चेता** (femoralnerve) होय. कटीरातून वंक्षणरज्जूखालून ऊरूमध्ये उतरते व तेथील पेशींना व त्वचेला प्रदाय करते.

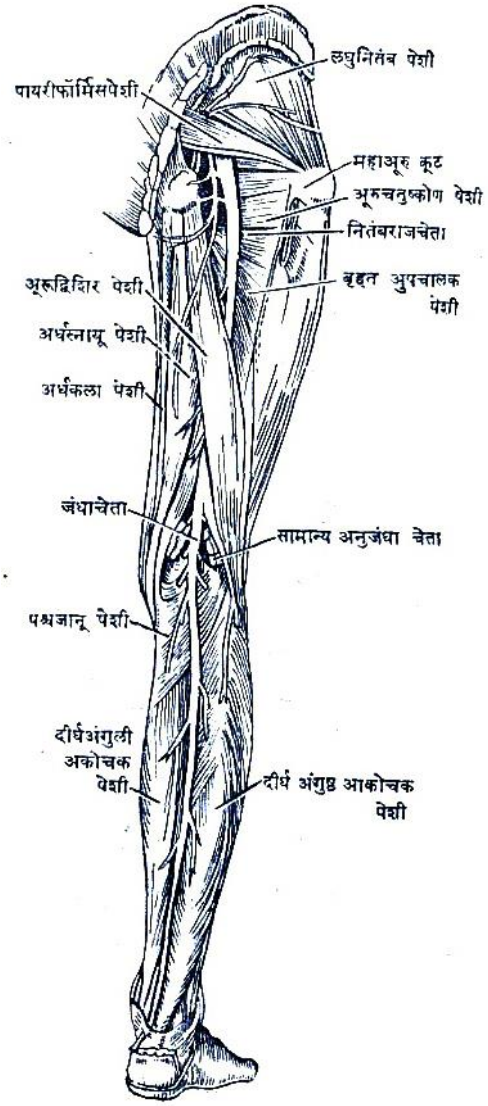
चित्र – ३८१



पादतल चेता

४) **त्रैकप्रतान** (sacral plexus) —चतुर्थ, पंचमकटी व प्रथम चार त्रैक चेता मिळून त्रैकप्रतान होतो. हा प्रतान कटीराच्या पश्चभित्तीवर असून सर्व चेतागुरुनितंब छिद्रातून बाहेर पडतात. यातून सर्वात मोठी **नितंब – राजचेता** (sciatic nerve) निघते. ही नितंब महापेशीखालून, श्रोणीसंधीमागून ऊरूच्या पश्चभागी उतरते व तशीच खाली जानूसंधीमागून पायात उतरते. येथे तिच्या जंघा व अनुजंघाचेता शाखा निघतात.

चित्र – ३८२



अधर अवयव, सव्य, पश्चस्वरुप

खंड १५ : अध्याय १०

स्वायत्त चेतासंहति

(autonomic nervous system)

या संहतीचे तंतू विविध अंतस्त्य (viscera), ग्रंथी, रुधिरवाहिन्या व अरेखित पेशींना चेताप्रदाय करतात. यावर मनाचे नियंत्रण नसते. मध्य व पश्च मस्तिष्क आणि मेरूरज्जू यांत या संहतीचे काही कोशापुंज असतात. यातून अपवाही चेतातंतू निघतात व पृष्ठवंशाच्या दोन्ही बाजूस असणाऱ्या प्रगंडात (ganglion) जातात. तेथून अन्य चेतातंतू निघून आपल्या इष्ट वंटन (distribution) स्थळी जातात. अभिवाही चेतातंतू सर्व अंतस्त्यातून निघून प्रगंडात जातात.

स्वायत्त चेतासंहतीचे, शारीरीय, दैहिकीय व भैषजिकीय (pharmacologjeal) आधारावर दोन एकमेकास पूरक (complementary) असे अ) प्रथम अनुकंपी स्वायत्त (sympathetic) चेतासंहती व आ) द्वितीय स्वायत्त, परानुकंपी (parasympathetic) चेतासंहती, उपविभाग पडतात. शरीरातील सर्व अंतस्त्याना या दोन्ही भागातून चेताप्रदाय होतो पण त्यांचे कार्य मात्र परस्परविरुद्ध (antagonistic) असते.

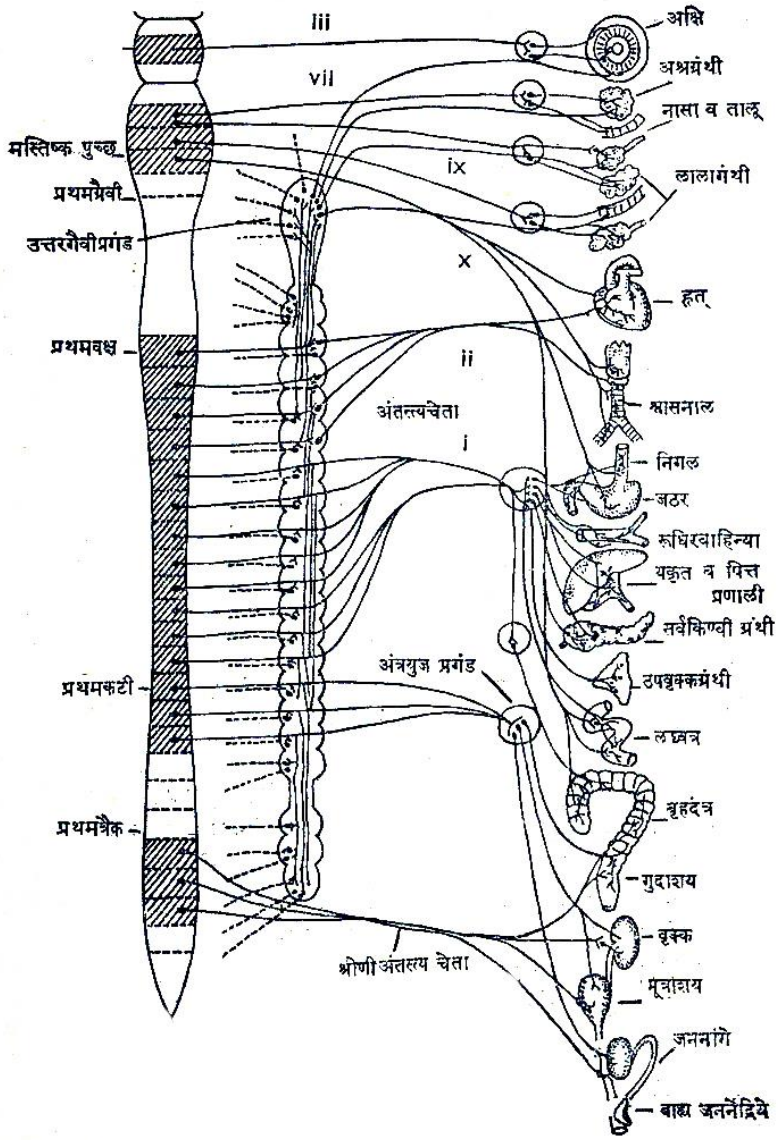
अ) प्रथम स्वायत्त अनुकंपी चेता संहति

हा मोठा विभाग होय. पृष्ठवंशाच्या प्रत्येक बाजूस अंदाजे २४ प्रगंडांची एक उभी शृंखला (trunk) असते. हे प्रगंड परस्परांशी, मस्तिष्क व पृष्ठरज्जूतील स्वायत्त चेताकोशाशी व संल्लग्न मैरवचेताशी संबंधित असतात. केंद्रीयचेतासंहतीतून या प्रगंडात येणाऱ्या चेतातंतूना प्रगंडपूर्व (preganglionic) चेतातंतू व प्रगंडापासून आपल्या वंटन प्रदेशापर्यंत जाणाऱ्या चेतातंतूना प्रगंडपश्च (postgang lionic) चेतातंतू म्हणतात. हिचा चेताप्रदाय फार मोठा आहे. हृद्, क्लोम, बहिःव अंतरासर्गी ग्रंथी, सर्व अंतस्त्ये, त्वचेतील सर्व स्वेदग्रंथी व रोमउच्छीर्षक पेशी रुधिरवाहिन्यांच्या भित्तीतील पेशी, इ. महत्वाच्या अंगाना हिचा प्रदाय असतो.

आ) द्वितीय स्वायत्त परानुकंपी चेता संहति

संहतीची प्रगंड शृंखला नसते. हिचे चेतातंतूवर मस्तिष्क व खाली मेरूरज्जूचा त्रैकभाग यातून निघून थेट अंतस्त्यावर जातात. परंतु मस्तिष्कापासून निघणारेचेतातंतूवर १) चाचूष, २) तालव्य, ३) अधोहनू व ४) कर्णप्रगंड दिसून येतात. यांचे प्रगंड पूर्वचेतातंतू कार्परचेता व त्रैकचेतमाघूनच आपल्या वंटन स्थळाकडे मार्गक्रमण करतात. यांचे प्रगंड अंतस्त्यतलावर असतात.

चित्र – ३८३



स्वायत्त चेतासंहती

याचे अभिवाही चेतातंतू प्र. स्वा. चे. संहतीच्या चेतातंतू किंवा अंतस्त्य चेतातंतूबरोबरच मार्गक्रमण करतात.

सर्व अंतस्त्य अंगांना व ग्रंथींना या दोन्ही संहतीपासून चेताप्रदाय होतो. या दोन संहतींचे कार्य देहव्यापारदृष्ट्या परस्परविरुद्ध (physiologically antagonistic) असले तरी या दोन्ही संहतीच्या पूर्ण सहकार्यामुळे शरीरातील सर्व स्वायत्त क्रिया यावज्जीव सुसूत्र चालतात.

काही विशिष्ट ठिकाणी या दोन्ही संहतींतील चेतांचे जाल झालेले असते. असे जाल, काही इतर चेतातंतू व संलग्न चेताप्रगंड यांच्या समूहाला चेताप्रतान म्हणतात. हृत्, क्लोम, जठर, वृक्क, देह (coeliac), सूर्य (solar) प्रतान हे प्रमुख होत. या प्रतानांचे पातंजल योगशास्त्रामध्ये फार महत्त्व वर्णिले

आहे. या प्रतानावर जे नियंत्रण ठेवू शकतात त्या योग्यांना असाध्य व अशक्य गोष्टीसुद्धा साध्य होतात असे वर्णन आहे.

प्र. व द्वि. स्वा. चे. संहतीच्या उद्दीपनाने विविध अंगांच्या क्रियाशीलतेवर (activity) पडणारा प्रभाव.

अंग	प्र. स्वा. चे. संहती	द्वि. स्वा. चे. संहती
१ तारा (pupil) (बाहुली)	विस्फारण	आकुंचन
२ अश्रूग्रंथी	अश्रूविपुल	अल्प
३ लालाग्रंथी	अल्प लालास्राव	विपुल
४ स्वेद	विपुल	अल्प
५ हृदय	स्पंदज तीव्र व त्वरण	मंदन
६ रुधिरनिपीड	वर्धन	मंदन
७ सर्वरेखित, अरेखित पेशी	शिथिलन	आकुंचन
८ रोमउच्छीर्षक पेशी	आकुंचन शिथिलन	
९ रुधिरवाहिन्या	आकुंचन	शिथिलन
१० वलय वाहिन्या	शिथिलन	आकुंचन
११ श्वसन	निरोधन	त्वरण

खंड १५ : अध्याय ११

चेताऊतीची सूक्ष्म रचना

चेताऊतीमध्ये चेताकोशा (neuron), चेतातंतू आणि या दोघांना आधार देणारे चेताधारी (neuroglia) यांचा मुख्यत्वे समावेश होतो. चेताऊतीचे हृषता (sensitivity) व संवाहकता (conductivity) हे विशेष गुण होत. चेताकोशांना अनेक प्रवर्ध असतात. यापैकी आखुड व शाखित प्रवर्धांना चेतालोम (dendron) आणि लांब व अशाखित प्रवर्धांना चेताक्ष किंवा लांगूल (axon) म्हणतात. चेताकोशा, चेतालोम व चेताक्ष यांच्या समूहाला चेतैक (neuron) म्हणतात. चेताकोशांच्या प्ररसात प्रोदकणिका (Nissle's granules) असतात. चेतालोमांच्या अनेक शाखा असतात. त्यांच्या अवसान दुमायणाने (terminal arborisation) चेताकोशांचा परस्पर संबंध राखला जातो. ज्या ठिकाणी हे परस्परास चिकटतात त्या स्थानास चेतोपागम (synapse) म्हणतात. हे चेतापागम अखंड चेताशृंखलेतील कड्याच होत. यातूनच प्रेरणासंवाह होतो. चेताकोशांची तुलना एखाद्या पतंगाशी करता येईल. चेतालोम झल्लरीसारखे व चेताक्ष किंवा लांगूल दोरीसारखे असते.

सर्वपरिणाह चेता, मस्तिष्क आणि मेरूरज्जूतील श्वेतद्रव्य येथे चेताक्ष आणि चेतातंतू असतात. चेतातंतूंचे दोन मुख्य प्रकार आहेत—१) विमज्जी आणि २) अविमज्जी चेतातंतू.

१) **विमज्जी** (medullated) किंवा श्वेत चेतातंतू, केंद्रीय चेतासंहतीचा श्वेत भाग व सर्वपरिणाह चेतासंहती विमाज्जी चेतातंतूंची बनलेली असते. हे चेतातंतू केंद्रीय चेतासंहतीबाहेर पडताच त्यावर विमज्जिकंचुकीचे (medullary sheath) श्वेत आवरण चढते. म्हणून यांना श्वेत रंग येतो. याच्याही वर पुनः एका कोमल अधिच्छदाचे आवरण चढते. याला चेतावरण (neurolemma) म्हणतात. या दोन्ही आवरणामुळे आतील कोमल चेतातंतूचे संरक्षण होते. यांच्या टोकाशी कंचुक नाहीसा होतो व तंतू उघडे होऊन इष्ट स्थळी पसरतात. यांची एखाद्या वैद्युत्तारेशी तुलना करता येईल. तांब्याच्या तारेभोवती घृषीचे (rubber) व त्याभोवती कौशेयाचे (silk) आवरण असते. यामुळे संरक्षण व विसंवाहन (insulation) साधते. पण जेथे तारा परस्परांशी जोडल्या जातात किंवा निगमामध्ये (plug) घालतात तेथे ही वरील आवरणे काढावी लागतात. तरच विद्युत्प्रवाहाचे संवाहन होते.

२) **अविमज्जी** (nonmedullated) किंवा धूसर (grey) चेतातंतू. या चेतातंतूभोवती विमज्जी कंचुकीचे आवरण नसते. म्हणून हे श्वेत न दिसता धूसरदिसतात. यांनी चेतासंहतीतील धूसर द्रव्य बनते. मस्तिष्काचा बाह्य भाग, मेरूरज्जूचा आंतरभाग धूसर द्रव्याचा असतो. यात बहुतांश चेताकोशा असतात.

सर्व परिणाहचेतातंतूंच्या टोकावर अवसानतंतुक असतात. ज्या भागी यांचे कार्य अपेक्षित असते त्या भागात हे तंतूक निगडित असतात. ही अंगे किंवा भाग चेतातंतूंच्या साह्याने विद्युत, ऊष्मा, शीत, वेदना, स्पर्श, रूप, रस, गंध इ. संवेदना केंद्रीय चेतासंहतीत पोचवितात. अशा रीतीने मानवाला बाह्यपर्यावरणाचे किंवा आंतर अंतस्त्यांचे पूर्ण ज्ञान होते व यांच्याच साह्याने योग्य प्रेरणांच्या साह्याने तो तदनुरूप प्रतिचार करतो.

चेतातून कोणत्या प्रेरणांचे व कोणत्या दिशेने संवाहन होते त्यावरून त्यांचे भिन्न प्रकार पडतात. ते असे —

१) **अभिवाही** किंवा संवेदी चेता —सर्व शरीरतलावरून स्पर्श, रस, गंध, शीत, उष्ण, वेदना इ. संवेदनांचे केंद्रीय चेतासंहतीकडे संवाहन करतात.

२) **अपवाही** किंवा प्रेरच चेता —केंद्रीय चेतासंहतीकडून सर्व शरीराकडे या चेता प्रेरणांचे संवाहन करतात. त्यामुळे घडून येणाऱ्या परिणामाप्रमाणे त्यांचे विभाग पडतात—

अ) ज्या चेता पेशींचे आकुंचन घडवितात त्यांना कार्यकारी (motor);
आ) ज्या चेता ग्रंथीकडून उदासर्जन करवितात त्यांना उदासर्जक;
इ) ज्या चेतांमुळे एखाद्या क्रियेचे उद्दीपन होते त्यांना उद्दीपक;
ई) ज्या चेतामुळे एखाद्या क्रियेचे निरोधन होते त्यांना निरोधी;

३) **मिश्रचेता** —ज्या चेतांमध्ये अभिवाही व अपवाही दोन्ही जातीचे तंतू असतात त्यांना मिश्रचेता म्हणतात.

प्रेरक चेतैक (motor neuron)

हे दोन प्रकारचे असतात. १) उत्तरप्रेरक चेतैक, २) अधरप्रेरक चेतैक.कोणतीही प्रेरक क्रिया या दोन चेतैकांवर अवलंबून असते. उत्तरप्रेरक चेतैकामध्ये, मस्तिष्क प्रेरक प्रदेशांतील स्तूपचेताकोशा तिच्यापासून निघून व्यत्यसन करून किंवा न करून मेरूरज्जूच्या अग्रशृंगात जाणारी प्रेरकचेता येतात. अधरप्रेरक चेतैकामध्ये अग्रशृंगातील चेताकोशा व तिच्यापासून निघून पेशीमध्ये जाणारी प्रेरकचेता येतात.

उत्तरप्रेरक चेतैकाचे अधरप्रेरक चेतैकावर नियंत्रण असते. म्हणून उत्तरप्रेरक चेतैकाचे विकृतीत हे नियंत्रण नाहीसे होते व अधर प्रेरक चेतैकामुळे घडून येणारीकंडराप्रतिक्षेप क्रिया अतिवृद्धित होते. याच्याउलट अधर प्ररक चेतैक व्याधीमध्ये ही क्रिया नष्ट होते.

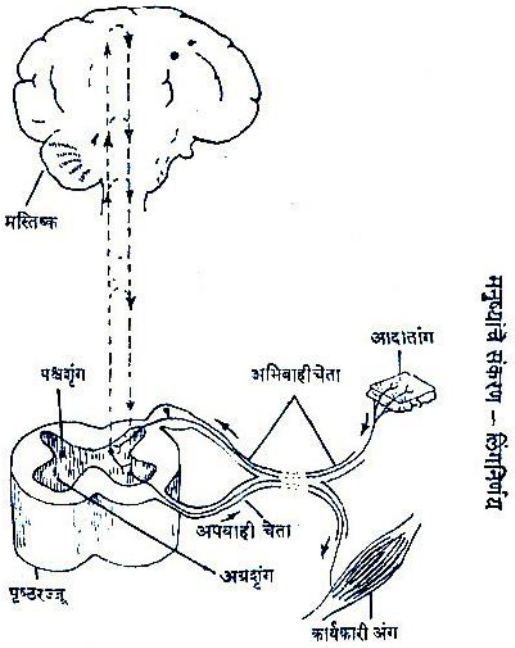
खंड १५ : अध्याय १२

प्रतिक्षेप क्रिया (REFLEX ACTION)

चेता क्रिया (nerve action)

चेतांचा मुख्य गुणधर्म म्हणजे संवाहनक्षमता होय. हे संवाहन दोन प्रकारचे असते. १) अभिवाही किंवा संवेदी. २) अपवाही किंवा प्रेरक. अभिवाही चेतांचे उद्दीपन, त्वचा, श्लेष्मलकला, संवेदनांगामधील आदातांगे (receptor end organs) यांमध्ये होते. या चेतांद्वारे या संवेदनांचे संवाहन केंद्रीय चेतासंहतीमध्ये होते. येथील चेताकोशामध्ये या संवेदनांचे इच्छायत्त किंवा अनिच्छायत्त प्रेरणेमध्ये रूपांतर होते. ही प्रेरणा अपवाही चेताद्वारा विशिष्ट पेशी, ग्रंथी किंवा इतर कार्यकारी अंगाकडे (effector end organ) जाऊन प्रतिचार घटना (responsive action) घडते. या सर्व क्रियेला चेता क्रिया म्हणतात.

चित्र – ३८४



अप्रतिबंध प्रतिक्षेपक्रियेची, प्रारंभिक योजना

प्रतिक्षेप क्रिया

वरील **चेताक्रिया जेव्हा अनिच्छायत्त घडते तेव्हा तिला प्रतिक्षेप क्रिया म्हणतात.** ही क्रिया आपोआप व फार त्वरीत घडते. प्रतिक्षेप क्रिया घडण्यासाठी चार गोष्टी आवश्यक असतात—१) ज्यावर संवेदना घडते ते आदातांग; २) आदातांगापासून ही संवेदना केंद्रीय चेतासंहतीकडे नेणारी अभिवाही किंवा संवेदी चेता; ३) केंद्रीय चेतासंहतीकडून कार्यकारी अंगाकडे विशिष्ट प्रेरणा नेणारी अपवांही किंवा प्रेरक चेता आणि ४) पेशी, ग्रंथी, वाहिनी इ. ज्यांच्यायोगे प्रतिचार घडतो ते कार्यकारी अंग, यात मस्तिष्काची आवश्यकता असतेच असे नाही.

प्रतिक्षेप चाप (reflex arc)

आदातांग, अभिवाहीचेता, केंद्रीय चेतासंहती, अपवाही चेता आणि कार्यकारी अंग असे एक अखंड चेताचाप तयार होते. यालाच प्रतिक्षेप चाप म्हणतात. उदा. प्रखर प्रकाशामुळे किंवा एखादी वस्तू अगदी नेत्रांजवळ आल्यास डोळा एकदम मिटणे, हाताला काही बोचल्यास हात आपोआप मागे जाणे, पाठीमागून वहित्रयानाचा (motor car) ध्वनी अगदी जवळ आल्यास एकदम बाजूस होणे, इ. या क्रियांसाठी काय करावे म्हणून विचार करण्यात आपण वेळ गमावत नाही ही क्रिया आपोआप व त्वरीत होऊन जाते.

प्रतिक्षेप चापामध्ये मस्तिष्काची आवश्यकता असतेच असे नाही. केवळ पृष्ठरज्जूतून सुद्धा ही क्रिया होऊ शकते. अपविद्ध मंडूकामध्ये (decerebrated frog)—ज्याच्यामध्ये मस्तिष्काचा पृष्ठरज्जूशी असलेला संबंध तोडला आहे या प्रतिक्षेप क्रियेचा प्रयोग करता येतो. असा मंडूक दोरीने बांधून लोंबत ठेवावा. त्याच्या एका पायाला टोचले तर तो पाय बाजूस करतो. एका पायाला अम्लाचा थेंब लावला तर दुसऱ्या पायाने पुसण्याचा प्रयत्न करतो.

प्रतिक्षेप

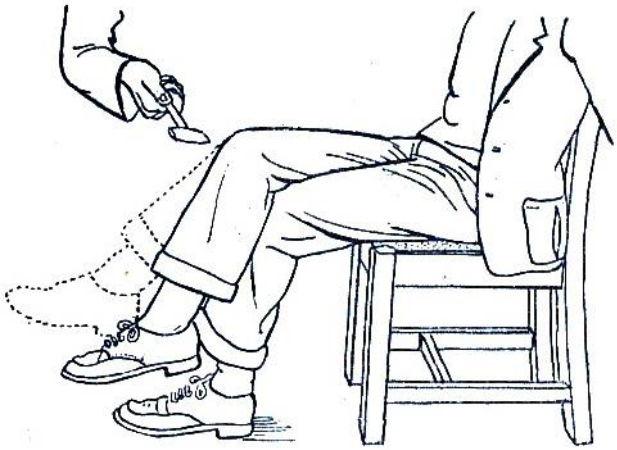
याचे तीन प्रकार आहेत — १) तलोपरिक, २) गभीर, ३) जैविक.

१) तलोपरिक (superficial)**प्रतिक्षेप** —या चापातील कोठल्याही भागात विक्षेप झाल्यास हा प्रतिक्षेप नाहीसा होतो. चर्माच्या किंवा श्लेष्मकलेच्या एखाद्या भागास उद्दीपित केल्यास काही विशिष्ट पेशी संकोचतात. उदा. उदर, वृषण प्रतिक्षेप, पादतल प्रतिक्षेप, पादतल अंगुष्ठ संकोचन (plantar reflex) मुखातील श्लेष्मकलेला स्पर्श करताच मृदुतालू वर जाते, एका नेत्रातील तारावर (pupil) प्रकाश पाडला असता दोन्ही नेत्रातील तारा संकोचतात, इ. चर्मापासून जाणारी संवेदना किंवा प्रेरक स्तूपपथ (motor pyramidal tract) यात विकृती झाल्यास हे प्रतिक्षेप लुप्त होतात. उदा. बॅबिन्स्कीचे चिन्ह.

२) गभीर (deep) **प्रतिक्षेप** (tendon reflex) —हा प्रतिक्षेप पेशीतानावर अवलंबून असतो. उत्तरप्रेरक चेतैकचे पेशीतानावर नियंत्रण असते. यात विकृती झाल्यास हे नियंत्रण नाहीसे होते व कंडरा प्रतिक्षेप अतिवृद्धित (exaggerated) होतात. उलट अधरप्रेरक चेतैक व्याधीमध्ये ते नष्ट होतात. माणसास खुर्चीवर बसवून एका पायावर दुसरा पाय ठेवावा. या दुसऱ्या पायावरील जानू कपाल कंडरावर आघात

केल्यास चतुःशिरस्क पेशीचे संकोचन होऊन पायाचे चलन होते. काही महत्त्वाचे कंडरा प्रतिक्षेप– जानू, गुल्फ, त्रिशिरस्क, हनू, इ.

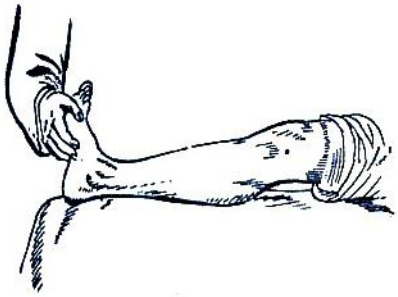
चित्र – ३८५



जानू कंडाराप्रतिक्षेप

३) **जैविक प्रतिक्षेप** (vital reflexes) —जीवनावश्यक क्रिया—जसे, श्वसन, गिळणे, मलमूत्रोत्सर्ग, इ. त्या अंगांच्या भित्तीतानावर अवलंबून असतात. उदा. मूत्राशय विशिष्ट मर्यादेपर्यंत भरला म्हणजे मूत्रोत्सर्जनाची इच्छा होते.

चित्र – ३८६



गुल्फकंप

उपाधियित प्रतिक्षेप (conditioned reflex)

पॉव्हलॉव्हने प्राणी संपरिक्षेनंतर उपाधीयित (conditioned) प्रतिक्षेप क्रियेचे अस्तित्व सिद्ध केले आहे. ही क्रिया सिद्ध होण्यासाठी आदातांग, संवाहन व प्रभावितांग याशिवाय एखादा उपाधीची, संवयीची किंवा शिक्षणाची आवश्यकता असते. म्हणून उपाधीयित प्रतिक्षेप क्रिया सहज (inborn) किंवा स्वाभाविक नसते. तर त्या प्राण्याने अर्जित (acquired) केलेली असते. पॉवलॉव्हने आपल्या प्रसिद्ध प्रयोगाने दाखवून दिले की एखाद्या क्षुधित कुत्र्याला घंटी वाजताच अन्न दिले तर पुष्कळ दिवसांनी त्याच्या स्मरणात घंटीचा

ध्वनी व अन्नाचे दर्शन यांचा घनिष्ट अन्योन्य संबंध दृढ होतो व पुढे अन्न न दिसता केवळ घंटी ध्वनीनेच त्याच्या मुखात लालास्राव सुरू होतो.

या प्रमाणे वरील प्रयोगांत अन्नदर्शनाने लालास्राव होणे याला अनुपाधीयित (unconditioned) व घंटी नादानेच केवळ लालास्राव होणे याला उपाधीयित (conditioned) प्रतिक्षेप म्हणतात.

संवय (habit)

याच्याच पुढची पायरी म्हणजे संवय किंवा स्वाभाविक क्रिया (habitual action) होय. उदा. दुचाकी (bicycle) किंवा वहित्रयान (motor car) चालविण्यास शिकताना आपण प्रथम प्रयत्नपूर्वक अभ्यास करतो, चुकतो, पुनः प्रयत्न करतो. पुढे काहीही प्रयत्न न करता उपाधीयित प्रतिक्षेप क्रियेने या गोष्टी आपण विनासायास करू शकतो. यालाच संवय म्हणतात.

निद्रा

प्राणिमात्राला पूर्ण विश्रांतीची म्हणजेच निद्रेची फार आवश्यकता असते. **निद्राचयअवधी** (anabolism period) होय. या अवधीत शरीराचा पुनरुद्धार (repair) व वाढ होते. म्हणून नवजात अर्भके चोवीस तास झोपलेलीच असतात. दुग्धपानासाठी त्यांना मुद्दाम उठवावे लागते. निद्रेमुळे दिवसभर झालेल्या श्रम, चिंता यामुळे झालेल्या त्रासापासून शरीराचे व मनाचे पुनरापण (recurpercation) होते व शरीर पुनः श्रम करण्यास सिद्ध होते.

पण सर्व संहतींना विश्रांतीची आवश्यकता नसते. कारण स्वायत्तचेता संहतीचे कार्य व मस्तिष्कपुच्छातील जैव (vital) केंद्राचे कार्य निद्रेतही चालू असते. केवळ दैहिक (somatic) चेतासंहतीच्या कार्याचा विराम होतो. विशेषतः मस्तिष्क बाह्यकाचा भाग निष्क्रिय होतो. याचे कारण असे असू शकेल की दिवसभरातील कार्यामुळेश्रांत चेताकोशांचे पुनरुद्धरणास पुरेसा वेळ मिळत नाही व एक प्रकारचे ऋण (debt) साचते व ते फेडण्यास पूर्ण विश्रांतीची आवश्यकता असते.

काहींच्या मते मस्तिष्कामध्ये सतत कार्यामुळे स्वप्नाविषी (hypnotoxin) साचते व त्यामुळे मस्तिष्काचे कार्य थांबते. विश्रांतीमुळे हे विष पूर्ण नाहीसे झाल्यावरच मस्तिष्क पुनः कार्यतत्पर होते. असेही सिद्ध झाले आहे की मस्तिष्कातील अधोपिंड केंद्राभोवती (hypothalamic centres) किंवा प्रमस्तिष्क मार्गाभोवती (acquiduct of sylvius) काही बिघाड झाल्यास झोपेमध्ये व्यत्यय येतो. यावरून या प्रदेशात स्वतंत्र निद्राकेंद्र असावे असे मानतात.

पॉवलॉव व कॉक या शास्त्रज्ञांनी आपल्या प्राणी संपरिक्षेने असे दाखवून दिले आहे की निद्रा म्हणजे मस्तिष्कातील उच्च केंद्रांचा निरोध होय.

निद्रेमध्ये रुधिरनिपीड हृत्स्पंदन, श्वसन, चयापचय कमी होतात, कंकालपेशी शिथिलन पावतात, गभीर प्रतिक्षेप क्रिया लुप्त होतात, निद्रेत शरीराची स्थिती व्यक्तिशः व जातिशः भिन्न असू शकते. सैनिक उभे असताना किंवा चालतानासुद्धा झोपतात. घोडे, हत्ती उभ्यानेच झोपतात इ.

निद्रा येण्यासाठी भोवतालची परिस्थितीही अनुकूल असावी लागते. उदा. शांत, अंधेरे स्थळ, मिटलेले डोळे, शरीराचे पूर्ण शिथिलन करून मऊ शय्येवर आडवे होणे, अंगाई गीत, थोपटणे, झोके इ.

खंड १६

अंतरासर्जिकि

खंड १६ : अध्याय १

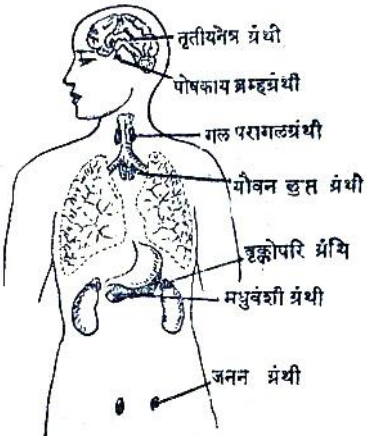
अंतरासर्गिकि (ENDOCRINOLOGY)

प्रास्ताविक

आधुनिक अंतरासर्गिकीचा पाया क्लॉड बर्नार्ड व ब्राउन सेकार्ड या शास्त्रज्ञांनी १९ शतकात घातला. ब्राउन सेकार्डने प्राण्यांच्या वृषण निस्साराच्या अंतःक्षेपाने (testicular extract) स्वतः चे वृद्धत्व घालविण्याचा प्रयत्न केला.

चेतांच्या उद्दीपनाने अंतरासर्गी अंगातून स्तनून, प्रणालीशिवाय लसिकेत किंवा रुधिरात त्वरित मिसळून देहव्यापार सुरळीत चालविणाऱ्या उदासर्गाला अंतरासर्गओज (internal secretion, hormone) म्हणतात. शरीरात सर्व मिळून अंदाजे १२ अंतरासर्गी ग्रंथी आहेत. त्यांच्या परस्पर सहकार्याने सर्व शरीर व्यापार चालतात. सर्वांचा मिळून एक संतोल असतो तो किंचित जरी बिघडला, एकाचीसुद्धा मात्रा थोडी कमी किंवा जास्त झाली तरी शरीरावर अत्यंत अनिष्ट परिणाम घडतात. म्हणून चेतासंहति खालोखाल अंतरासर्गागांचे महत्त्व आहे. भीतीने रोमांच उभे राहणे, रागाने चेहरा लाल होणे, शोकाने फिक्कट पडणे, अशा भावनांचा शरीरावर तात्काल परिणाम घडतो. प्रथम भावनांचा चेतांवर परिणाम घडतो व चेतांच्या उद्दीपनाने अंतरासर्गी ग्रंथीचे उद्दीपन होऊन त्यांचे अंतरासर्ग रुधिरात मिसळतात व क्षणार्धात सर्व शरीरभर पसरतात.

चित्र– ३८७



अंतरासर्गी ग्रंथी

या सर्व ग्रंथी कार्याच्या दृष्टीने संलग्न असून विविधग्रंथीचे अंतरासर्ग एकमेकात मिसळून शरीरावर इष्ट तो परिणाम होतो. भिन्न जातींच्या प्राण्यांचे अंतरासर्ग मात्र एकच असून परस्परांच्या शरीरावर तोच विशिष्ट परिणाम करतात. हे न्यासर्ग फार शक्तिशाली असल्यामुळे त्याच्या सूक्ष्म मात्रेचासुद्धा शरीरावर मोठा परिणाम होतो. प्राण्यांच्या शरीरातील अंतरासर्गांचा मनुष्यामध्ये औषधासारखा उपयोग करतात त्यामुळे मानवी सुखात बरीच भर पडली आहे.

हे अंतरासर्ग पोटात दिले असता जठरातील अम्लामुळे त्याचा नाश होतो. म्हणून बहुशः यांचे निस्सार अंतःक्षेपाने देतात. हे फार शक्तिशाली असल्याने यांची मात्रा फार सूक्ष्म असते. थोडी जास्त झाली तरीसुद्धा फार अनिष्ट परिणाम घडतो. असे हे फार जालीम दुधारी शस्त्र आहे.

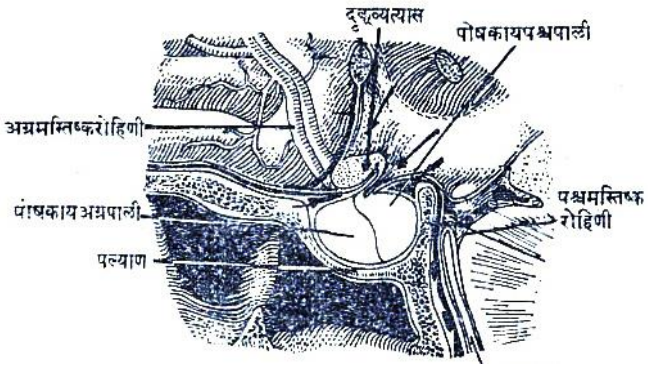
खंड १६ : अध्याय २

पोषग्रंथी (PITUITARY)

भ्रौणविकास —पोषकाय (hypophysis cerebri, pituitary body) यात अग्र व पचपाली असतात. अग्रपाली मुखपथाच्या बहिस्तरापासून व पश्चपाली अग्रमस्तिष्काच्या तलापासून उद्भवते. मुखपथाच्या छदीच्या बहिस्तरापासून एक अंधस्यून निघून पृष्ठमेरूपुढे व अग्रमस्तिष्काखाली टेकते. अग्रमस्तिष्काच्या तलापासून एक अंधस्यून निघते यापासून पश्चपाली उद्भवते. दोन्ही मिळून पोषकाय बनते.

पोषकाय—ही फार महत्त्वाची ग्रंथी आहे. हिचा प्रभाव शरीरातील इतर सर्व अंतरासर्गी ग्रंथीवर पडतो. म्हणून हिला ब्रह्मग्रंथी (master) म्हणतात. ही एक लहान वाटाण्याएवढी ग्रंथी मस्तिष्काधाराशी चिकटलेली असून जतुकास्थीवरील निम्मनामध्ये बसवलेली असते. हिचे अग्र व पश्चपाली असे दोन भाग असतात. अग्रपालीतीलअंतरासर्गाचा प्रभाव, लिंग वाढ, स्तन यावर पडतो. गलग्रंथी व उपवृक्कग्रंथीवर (adrenocortico trophic homone—ACTH) सुद्धा याचा प्रभाव असतो. याला उपवृक्क बाह्यक पोषी — उबायोन्या (ACTH) असे नाव आहे. शिवाय त्याचा प्रांगोदीय व वपाच्या चयापचयावरही प्रभाव असतो.

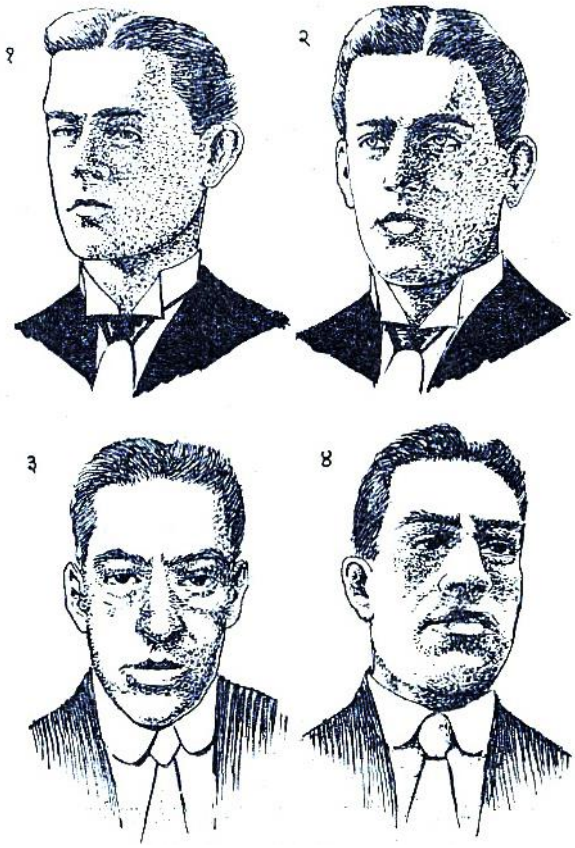
चित्र — ३८८



पोषकाय ऊभाछेदं

पश्चपालीतील अंतरासर्गाचा प्रभाव अरेखित पेशीवर विशेषतः गर्भाशयपेशीवर पडून त्याचे आकुंचन होते. रोहिणी भित्तीतील पेशींचे आकुंचन होऊन रुधिरनिपीड वाढतो, वृक्कामधून नीरेयाचे (chloride) उत्सर्जन वाढते व मूत्रनलिकातून जलाचे पुनः प्रचूषण वाढते व मूत्राची मात्रा कमी होते. हिच्यामधील स्तन्यपोषी (prolactin) नावाच्या अंतरासर्गाने स्तन ग्रंथीतून दुग्धाचे उदासर्जन होते.

चित्र– ३८९

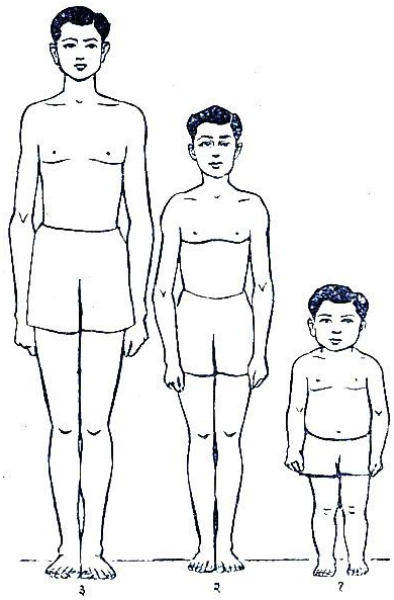


महांगता, अुत्तरोत्तर प्रक्रम

कार्यहीनते (hypofunction) मुळे मनाची व कंकालाची वाढ होत नाही. वामनता (dwarfism) येते. जननांगे वाढत नाहीत. गौण लैंगिक लक्षणें दिसत नाहीत. शरीरावर वप्पा साठते व शरीर बेडौल दिसते.

अतिकार्यतेमुळे (hyperfunction) ही व्याधी लहानपणीच झाल्यास अतिकायत्य महांगता (acromegalery) येते. मनुष्य ९ पाद उंचीच्या राक्षसाएवढा होऊ शकतो (gigantism). रोगाची सुरवात प्रौढपणी झाली तर केवळ काही अस्थीच उ. अधरहनु, हातपाय जाड व मोठे होतात. मनुष्य अजानुबाहू होतो.

चित्र– ३९०



३ महांगता २ सामान्य १ वामनता

२ तृतीय नेत्र ग्रंथी (pineal body)

भ्रौणविकास —अग्र मस्तिष्कातील पिंडाच्या (thalamus) छदीपटीच्या बहिर्वलनामुळे (evagination) ही उद्भवते. हिचा नेदिष्ट भाग ग्रंथीय असतो. दूरस्थ भाग घन असतो. यालाच अल्प विकसित नेत्र किंवा **तृतीय नेत्र** म्हणतात. पण मनुष्यात नेदिष्ट भागच असतो. दूरस्थ भाग नाहीसा होतो.

ही लहान बोराएवढी ग्रंथी असून पोष ग्रंथीच्या मागील भागी असते. हिच्या कार्याविषयी फारच थोडी माहिती उपलब्ध आहे. पूर्वजामध्ये कार्यक्षम असा तिसरा डोळा असावा असे मानतात.पोषग्रंथीच्या काही क्रियावर प्रजनन ग्रंथीच्या उद्दीपनावर–हिच्या अंतरासर्गाची प्रतिक्रिया होते हिच्यामुळें डोळ्यांची वाढ पूर्ण होते, असे मानतात.

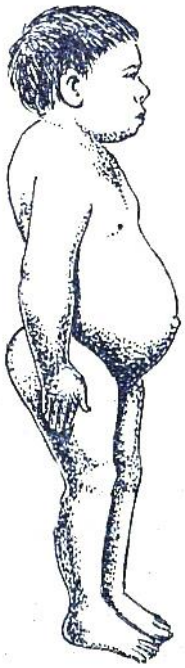
खंड १६ : अध्याय ३

गल व परागल ग्रंथी (THYROID PARATHYROID GLANDS)

१ गलग्रंथी (thyroid)

भ्रौणविकास —भ्रूणाच्या चौथ्या आठवड्यात मध्यभागी एक अंधस्यून निघते. पुढे हे पुरोजिव्ह कर्णिक (tuberculum impar) च्या मागील खाचेमध्ये वाढते. याची एक प्रणाली बनते व पुढे ती दुभागते व यापासूनच दोन पार्श्वपाली व मध्ये सेतू (isthumus) उद्भवतात.

चित्र – ३९१



अजांबुकबाल्य

गलग्रंथी ग्रीवेमध्ये अग्रमध्यभागी असते. हिच्या दोन बाजूच्या दोन पाली मध्यावर जोडलेल्या असतात. त्याला सेतू म्हणतात. यातील अंतरासर्गाला गलतिग्मी (thyroxin) म्हणतात. यात जंबुकीची (iodine) मात्रा बरीच असते. या अंतरासर्गाचा गुणधर्म शरीरातील बहुतेक देहव्यापारांचा वेग वाढवणे हा आहे. लहान वयात हिचा प्रभाव शारीरिक वाढ आणि एकंदर चैतस्थायित्व (nervous equilibrium) यावर फार असतो.

चित्र – ३९२

श्लेष्मत्स्फाय

कार्यहीनता —यामुळे शरीराची वाढ खुंटते व अजांबुक बाल्य (cretinism) नावाची अवस्था प्राप्त होते. प्रौढांमध्ये हीनगल ग्रंथिता (hypothyroidism) येते तेव्हा त्या अवस्थेला श्लेमत्स्फाय (mixedema) म्हणतात. या व्याधीत शरीरावर सूज येते.

चित्र – ३९३

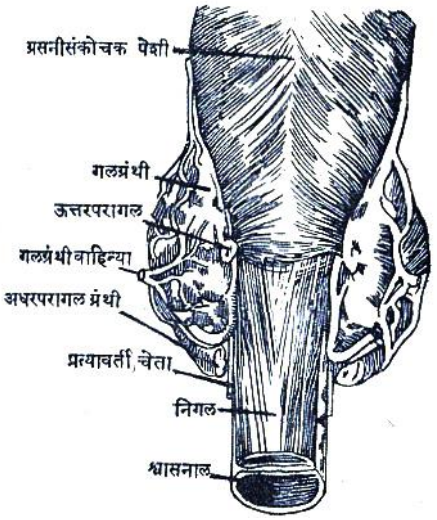
उदक्षिगलगंड

अतिगलग्रंथिता (hyperthyroidism) पासून होणारी व्याधी म्हणजे श्लेषाभ गलगंड (calloidal goiter) होय. ही व्याधी अन्नातील जंबुकीच्या फारच थोड्या मात्रेने किंवा पूर्ण अभावामुळे होते. यात घाबरेपणा, चयापचय क्रियेची वाढ, द्रुत नाडी, चेहरा लाल होणे, सर्व शरीराचा दाह होणे, इ. लक्षणे होतात. काही वेळा डोळ्यांची बुबुळे बाहेर आलेली दिसतात. या अवस्थेला उदक्षिगलगंड (exoph thalmic goiter) किंवा (graves disease) म्हणतात.

२. परागल ग्रंथी (parathyoroid)

भ्रौणविकास —या ग्रंथी तृतीय व चतुर्थ ग्रसनी गोहापासून अंध स्यूनाच्या रूपात उद्भवतात. यात ग्रसनीच्या अंतस्त्वच कोशा जमा होतात. याच्या खालच्या भागातील अंतिम क्लोमजकाय (rlultimo-branchial body) मधील कोशा त्यांना मिळतात. या सर्वांना गलग्रंथीच्या पार्श्वपाली आच्छादतात. याप्रकारे दोन्ही बाजूस एकाखाली एकदोन परागलग्रंथी असतात.

चित्र – ३९४



परागल ग्रंथी

या प्रत्येक बाजूस दोन अशा एकूण चार यववत् लहान ग्रंथी गलग्रंथीच्या पश्चभागी चिकटलेल्या असतात. यातील अंतरासर्गाला परागल ग्रंथीकी (parathyrin) म्हणतात. या चूर्णातूच्या चयापचयावर नियंत्रण असते.

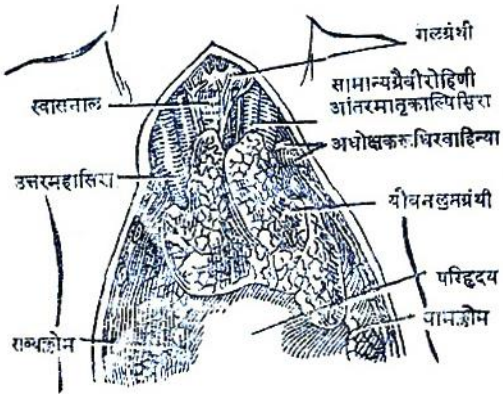
हीन परागलग्रंथिता (hypoparathyroidism) नावाच्या व्याधीत चूर्णातूची शरीरातील मात्रा कमी झाल्याने प्रांगग्रह (tetany) नावाचा पेशीमध्ये विशेषतः हाताच्या व पायाच्या–अपतान (cramps) येणारा रोग होतो. अंतःक्षेपाने चूर्णातुलवणांचे व जीवती–घ (Vit. D) चे शरीरातील प्रमाण वाढविणे हा यावरील उपाय होय.

३. यौवनलुप्त ग्रंथी (thymus)

भ्रौणविकास —तृतीय ग्रसनी मोहापासून दोन्ही बाजूस अंतस्त्वचेचे पलिधाकाकार (flask shaped) अंधस्यून निघून बाजूच्या मध्यत्वस्चेमध्ये शिरतात व मध्यभागी महारोहिणीच्या अग्रभागी संयुक्त होतात. स्यूनातील अंतस्त्वचेच्या कोशापासून अनेक मध्यस्त्वचावेष्टित कुड्म निघतात. यांच्यामध्ये अनेक लसिका कोशा घुसतात व सर्व मिळून यौवन लुप्तग्रंथी बनते.

ही ग्रंथी औरसगुहेतील मध्यावकाश पटीमध्ये उरोस्थीच्या पश्चभागी असते. बाल्यावस्थेमध्येच हिची पूर्ण वाढ होते व यौवनामध्येही लहान होत जाऊन पुढे लुप्तप्राय होते. हिचे कार्य अजून गूढ आहे. शरीराची व जननेंद्रियाची वाढ यावर हिचे नियंत्रण असते.

चित्र – ३९५



यौवनलुप्तग्रंथी

खंड १६ : अध्याय ४

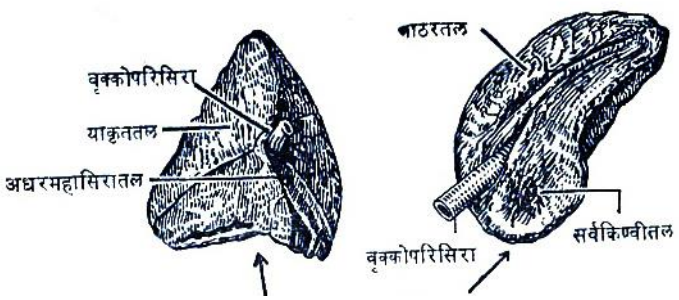
उपवृक्क व सर्वकिण्वी ग्रंथी

१. उपवृक्कग्रंथी (suprenal adrnal)

भ्रौणविकास –या ग्रंथीत देहगुहेच्या अधिच्छदापासून उद्भवलेला बाह्यक (cortex) व प्रथम स्वायत्तवर्णिक (sympathochromic) ऊतीपासून उद्भलेला मज्जक (madula) भाग असतो. अंत्रयुजामूलामध्ये देहगुहाकोशांचे अनेक कुड्म निघतात. यांचा पुंज पुढे देहगुहेपासून भिन्न होतो. शेजारून प्रथम स्वायत्त वर्णिक मज्जक भाग त्यात घुसतो. अशा बाह्यक मज्जकयुक्त उपवृक्कग्रंथी तयार होतात.

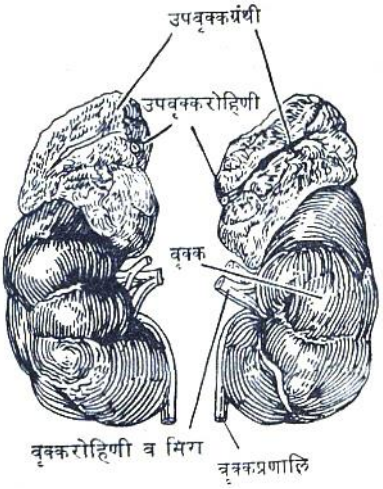
या चपट्या ग्रंथी प्रत्येक वृक्काच्या उत्तरभागी टोपीसारख्या बसलेल्या असतात. हिचे दोन भाग असतात—१) योजीऊतीयुक्त बाह्यक व २) वाहिनीयुक्त मज्जक. या सर्वाभोवती प्रावराचे वेस्टन असते. यांचा प्रत्येकी भिन्न अंतरासर्ग असतो.

चित्र – ३९६



सव्य, उपवृक्कग्रंथी वाम

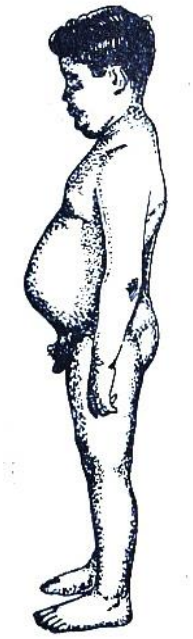
चित्र – ३९७



उपवृक्क ग्रंथी

मज्जकातील अंतरासर्गाला उपवृक्की (epinephrin-adrenalin) म्हणतात. जे भाग किंवा अंतस्त्य प्रस्वःचे संहतीने नियंत्रित असतात, त्यांच्यावर याचा प्रभाव असतो. हृदयाचा ताण वाढतो व रुधिर वाहिन्यांचे आकुंचन होऊन रुधिरनिपीड वाढतो.

चित्र – ३९८



अकालप्रौढत्व

बाह्यकाच्या अंतरासर्गाने रुधिरामध्ये लवणांचे योग्य प्रमाण ठेवले जाते. यात जीवतिग प्राचुर्याने असतें. यापासून प्रथमतः प्रामलकअम्ल (ascorbicacid) जी. ग भिन्न करण्यात आले.

कार्यहीनतेमुळे **वृक्कोपरिव्याधी** (Addison's disease) होते. या व्याधीत शरीरातील लवणांचे प्रमाण कमी होऊन अग्निमांद्य होऊन त्वचेवर काळे डाग पडतात व अतिक्षीणता येऊन मृत्यू येतो.

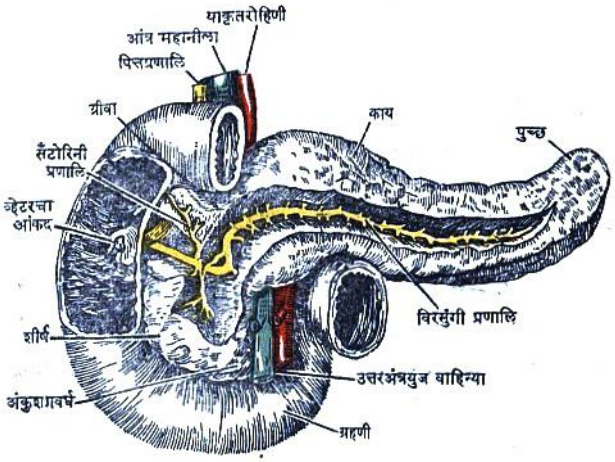
अतिकार्यतेमुळे बाल्यातच प्रौढत्व येते. लैंगिक अंगे व गौण लैंगिक लक्षणे अकाली विकास पावतात. मुलीमध्ये पुरुषाची लक्षणे दिसू लागतात.

२. सर्वकिण्वी ग्रंथी (panereas)

या ग्रंथीमध्ये दुसऱ्या एका प्रणालीरहित ग्रंथींचे पुंज सर्वत्र विखुरलेले असतात. लँगर हँस या जर्मन शास्त्रज्ञाने याचा शोध लावला. म्हणून यांना लँगर हँसचे द्वीप (island of lang erhans) म्हणतात. पुढे १९२१ साली बँटिंग आणि बेस्ट या शास्त्रज्ञांनी द्वीपकोशातून अंतरासर्ग वाहतो असा शोध लागला. याला मधुवंशी (insulin) म्हणतात. हिचे शर्करेच्या चयापचयावर नियंत्रण असते.

कार्यहीनतेमुळे शर्करेचे जारण शरीरात न होता ती रुधिरात साचून राहते. याला अतिमधुरक्तता (hyperglycemia) म्हणतात. ही शर्करा वृक्कामधून पावनाने मूत्रात जाते. यालाच मधुमूत्र (glycosurea) म्हणतात. यामुळे मूत्राची मात्रा वाढते. याला बहुमूत्र (poly uria) म्हणतात. या व्याधीला मधुमेह (diabetes melkitus) असे नाव आहे. यावर उपाय म्हणून इष्ट तेवढी मधुवंशीची मात्रा अंतःक्षेपाने (injection) शरीरात टोचणे.हे जर केले नाही तर रुधिरातीलशर्करेची मात्रा अवास्तव वाढून रोग्याला अधिमूर्च्छा (coma) येऊन मृत्यू येण्याचा संभव असतो.

चित्र – ३९९



सर्वकिण्वी ग्रंथी

अतिकार्यतेमुळे रुधिरातील शर्करेची मात्रा अती कमी होऊन हीन मधुरक्तता (hypoglycemia) होण्याचा संभव असतो. मधुवंशीच्या अधिक मात्रेचे अंतःक्षेप देण्यात आल्यासही ही अवस्था येते. एकदम शक्तिपात होऊन अधिमूर्छा येते. या प्रसंगी साखर खाल्ली असता किंवा साखरेचे सिरांतःक्षेप केल्यास त्वरीत बरे वाटते. म्हणून हे रुग्ण आपल्या खिशात नेहमी खडी साखरेचे खडे ठेवतात.

खंड १६ : अध्याय ५

प्रजनन ग्रंथी (GONAD)

या अर्थात दोन असतात– १ पुल्लिंग. २) स्त्रीलिंग.

१. पुल्लिंग–वृषण (testis)

यातील अंतरासर्गाला वृषणी (testesteron) म्हणतात. यामुळे पुरुषत्वाचा विकास होतो. मुलगा वयात येतो. त्याच्यात गौण पुल्लिंग लक्षणे म्हणजे आवाजफुटणे, मिशा फुटणे, इ. दिसू लागतात. वृषणातील ऊतीमध्ये अंतरालीय कोशातून (interstitial) हा अंतरासर्ग निघतो.

कार्यहीनतेमुळें ही लक्षणे दिसत नाहीत. उलट त्याच्यात स्त्रीत्वाची लक्षणे दिसतात. मुलाचे वृषण मुष्कस्यूनात (scrotum) उतरत नाहीत.

अतिकार्यतेमुळे बाल्यातच अकाली लैंगिक विकास होतो.

२. स्त्रीलिंगी ग्रंथी – अंडाशय (ovary)

शोणीगुहेत पृथुरज्जूमध्ये गर्भाशयाच्या दोन बाजूस दोन अंडाशय असतात. त्यात अंडस्यूनिका (grasffian follicles) असतात. स्यूनिकाकोशातून एक अंतरासर्ग निघतो. त्यास स्त्रीमदि (oestradiol) म्हणतात. याच्यामुळे मुलगी वयात येते व तिच्यात गौण लैंगिक लक्षणे दिसू लागतात व पुढेही प्रति चांद्रमासी आर्तव येत राहतो.

दुसरा एक अंतरासर्ग निघतो. अंडस्यूनिका फुटून अंड बाहेर पडून त्याचे निषेचन (fertilisation) झाल्यास रिक्त स्यूनिकेत नारंग काय (corpus luteum) तयार होते. यातून (prog esterone) नावाचा दुसरा एक अंतरासर्ग निघतो. याच्यामुळे गर्भाशय व गर्भ यांची वाढ नीट होते.

कार्यहीनतेमुळे बाल्यावस्था कायम राहते. स्त्रीमद येत नाही. आर्तव सुरू होत नाही.

अतिकार्यतेमुळे स्त्री पुरुषासारखी दिसू लागते.

३. जरायू अंतरासर्ग

हा केवळ स्त्रीमध्येच असतो. हा जरायूपासून निघतो. हा प्रजन पोषी (gonadotrophic) असतो. गरोदरावस्थेत स्त्रियांच्या मूत्रातून उत्सर्जन पावतो. त्यावरून गरोदरावस्थेचे नक्की निदान करता येते. माता व भ्रूण यामधील आवश्यक पदार्थांचा विनिमय भ्रूणाची योग्य प्रकारे वाढ, मातेचे शरीर स्वास्थ्य, इ. वर याचा प्रभाव पडतो, या कार्यात याला पोषकाय व स्त्रीमदि या अंतरासर्गांचे साह्य होते.

ॲशन झोंडेक व फ्रीडमन या गरोदरावस्थेचे नक्की निदान करणाऱ्या परीक्षा मूत्रामधून उत्सर्जित होणाऱ्या या अंतरासर्गावरच अवलंबून असते.

खंड १६ : अध्याय ६

पचनपथ अंतरासर्ग

१. जठरी (gastrin)

जठरातील पचन क्रिया जशी प्रगत होत जाते तसे त्यातील सृष्टांचा आमाशयाच्या श्लेष्मकलेवर परिणाम होऊन जठरी नांवाचा अंतरासर्ग श्लेष्मकलेतील ग्रंथीमधून स्रवू लागतो. यामुळे जठर ग्रंथीचे उद्धीपन होऊन जठरयूष प्रचुरतेने वाहू लागतो. व त्यामुळे जठरातील पचन क्रिया त्वरण पावते.

२. पित्तप्रविकारी (cholecystokinin)

ग्रहणीमध्ये पचन क्रिया चालू असताना हा अंतरासर्ग निघतो. यामुळे याकृत कोशांचे उद्दीपन होऊन पित्तप्रवाह वेगाने वाहू लागतो व ग्रहणीतील पचनक्रिया, वाढीस लागते.

३. आंत्रान्यासर्गी (enterokinin)

ग्रहणीत पचन क्रिया चालू असताना हा दुसरा एक अंतरासर्ग निघतो यामुळे सर्वकिण्वी ग्रंथी, अपिग्रहणी ग्रंथी, आंत्र श्लेष्मकला ग्रंथी यांचे उद्दीपन होऊन त्यातून आंत्रान्यासर्गी नावाचा अंतरासर्ग तयार होतो. यामुळे वरील सर्व ग्रंथीचे उद्दीपन होऊन सर्वकिण्वीयूष व इतर आंत्रयूष प्रचुरतेने वाहू लागतात व पचन क्रियेला साह्य होते.

४. गुदग्रंथी व ग्रैवीग्रंथी (eoccygeal and carotid gland)

हे बव्हनिक कोशांचे दोन झुबके गुदास्थीच्या अग्रभागाजवळ व ग्रैवीरोहिणीजवळ असतात. यांचा शरीराच्या रासायनिक आसंजनावर प्रभाव पडतो असे म्हणतात.

खंड १७

कांही विशेष अंगे

खंड १७ : अध्याय १

काही विशेष अंगे (SPECIAL ORGANS)

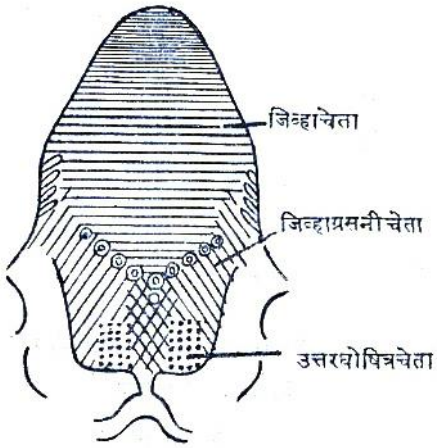
जिव्हा व नासा

प्रास्ताविक

विविध उद्दीपकांमुळे मनुष्याला संवेदनांचे ज्ञान होते, व प्रतिक्षेप क्रियेने तो त्यांना प्रतिचार किंवा प्रतिक्रिया करतो. संवेदनांचे विशेष (special) आणि सामान्य (general) असे दोन प्रकार पडतात.

१) **सामान्य संवेदना** —शरीरांतर्गत संवेदनामुळे आपल्याला शरीरामधील क्रियांचे व शरीराच्या स्थितीचे सम्यक ज्ञान होते. म्हणून त्याना आंतर संवेदना असेही म्हणतात. जसे क्षुधा, तृषा, थकवा, इ. पेशींच्या विशिष्ट स्थितीच्या ज्ञानामुळे आपणास एखादी वस्तू हलकी का भारी आहे हे समजते. तसेच शरीराच्या विविध भागांची स्थिती व स्थान याचेही ज्ञान होते. जसे हात उलथा आहे का पालथा हे आपणास डोळे मिटूनसुद्धा सांगता येते. या सामान्य संवेदनांची विशिष्ट अशी भिन्न अंगे नसतात. प्र. स्वा. चे संहतीद्वारे या संवेदनांचे नियंत्रण होते.

चित्र — ४००



जिव्हापृष्ठतल विविधचेताप्रदाय

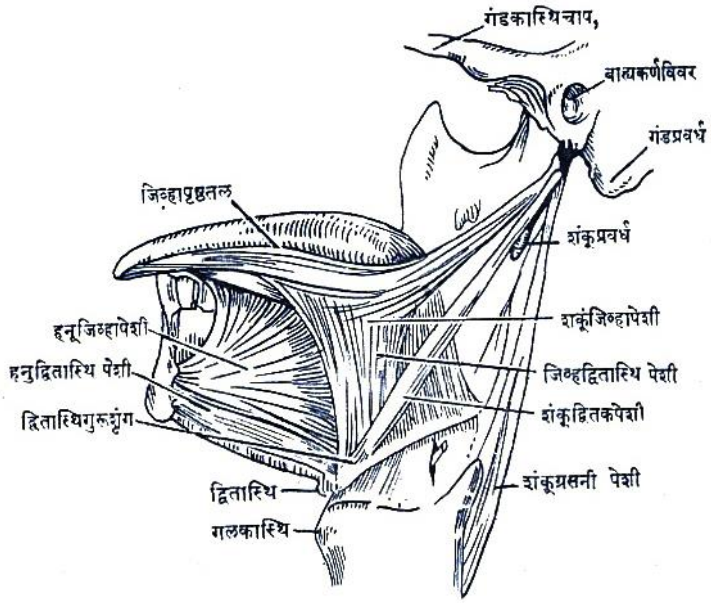
२) **विशिष्ट संवेदना** —बाह्य पर्यावरणातील विविध उद्दीपक मानवी शरीरावर सतत क्रिया करीत असतात. या बाह्य जगातील उद्दीपकांचे ग्रहण काही विशिष्ट संवेदनांगाद्वारे होत असते. म्हणून यांना बाह्य

संवेदना असेही म्हणतात, व या विशिष्ट संवेदनांगांना ज्ञानेंद्रिये म्हणतात. प्रमुख ज्ञानेंद्रिये अशी, स्वाद–जिव्हा, गंध–नासा, दृष्टी–अक्ष, स्त्रवण–कर्ण, स्पर्श–त्वचा.

१. जिव्हा

जिव्हेच्या अधिच्छदामध्ये अनेक व तालू आणि ग्रसनीतील श्लेष्मकलेतसुद्धा थोडे स्वाद कुड्म (taste buds) नावाची स्वाद संवेदनांगे असतात. जिव्हेच्या पश्च भागावरील स्तरावर काही उंच अंकुर (papillae) असतात. त्याचे मुख्य प्रकार १) सूत्रांकुर (filiform), २) छत्रांकुर (fungi form), ३) प्राकारांकुर (circumvallate), ४) पर्णितांकुर (foliate). या अंकुरामधून अनेक स्वाद कुड्म पसरलेले असतात. या सर्व अंकुरांना कुड्माना पंचम व नवम कार्परचेतांचे प्रदाय असतो. एखाद्या पदार्थाचा स्वाद समजण्यासाठी त्याचे मुखातील लालास्त्रावात विलेयन झाले पाहिजे. तरच या स्वादकुड्मांचे उद्दीपन होऊन अभिवाही चेताद्वारे मस्तिष्कामध्ये त्याचे स्वाद संवेदनेत रूपांतर होते व मग विशिष्ट स्वादाचे आपणास ज्ञान होते.

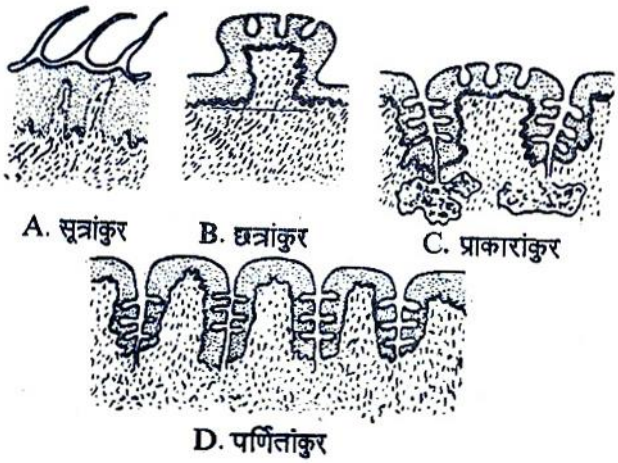
चित्र – ४०१



जिव्हा, बाह्यपेशी, वाम,

जिव्हेला केवळ चारच मूलभूत (basic) स्वाद उत्तम रीतीने समजतात. जसे, **कडू, गोड, आंबट, व खारट.**

चित्र – ४०२



जिव्हांकुर

२. नासा

नासागुहेत श्लेष्मल कलेचे आवरण असते. गुहेचा अधर भाग श्वसनाकरता व उत्तर भाग गंधज्ञानाकरता असतो म्हणून उत्तर भागाला गंधचेतेचा प्रचुरप्रदाय असतो. काही गंधयुक्त पदार्थापासून निघालेली निसृती (emanation), श्वासाबरोबर आपल्या नाकामध्ये शिरते व तेथील गंधचेताना उद्दीपित करते, आणि अभिवाहीचेताद्वारे मस्तिष्कातील गंध केंद्रांत याचे गंधसंवेदनेत रूपांतर होते व आपणास विशिष्ट गंधज्ञान होते. नासागुहेला प्रथम कार्परगंधचेताचा प्रदाय असतो. पडशामुळे नाकातील श्लेष्मकलेला सूज आल्यामुळे त्यातील गंधचेतांत अकार्यक्षमहोतात व गंधज्ञान बरोबर होत नाही. स्वाद व गंध संवेदनांगे अन्न व श्वास मार्गाच्या आरंभीच असल्यामुळे दूषित अन्न किंवा वायू शरीरात जाण्याचा संभव कमी असतो.

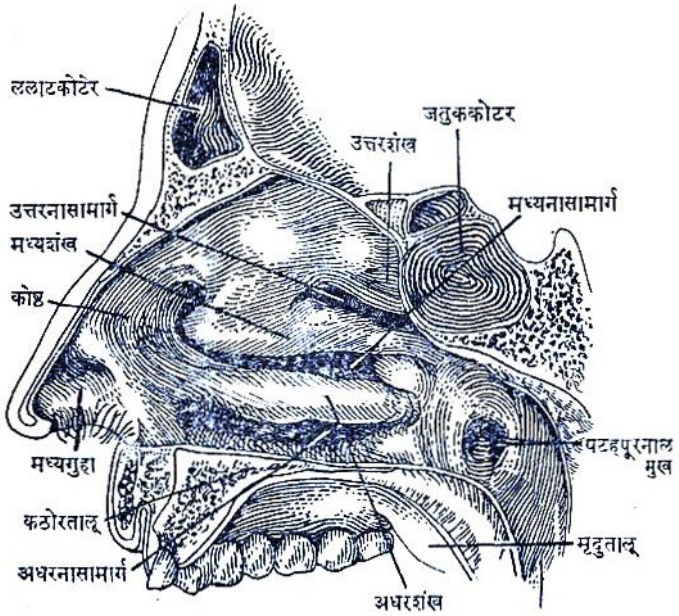
चित्र – ४०३

जिव्हेतील प्राकारांकुर-उभाच्छेद

एखाद्या पक्वान्नाचा सुगंध आपणास नाकानेच येतो असे नाही. ते पक्वान्न तोंडात घालून खाताना त्यांची सुगंधी वाफ मुखाच्या मागील बाजूने वर नाकात चढते व तेथील गंध चेतांना उद्दीपित करते व

याचवेळी त्या पक्वान्नाचा सुगंध पूर्णांशाने मिळतो. स्वादज्ञानापेक्षा गंधज्ञान अनेक पट तीव्र असते. जिव्हेला चारच मूलभूत स्वाद समजतात. तर नाकाला अनेक गंध व त्यातील सूक्ष्म भेद समजतात.

चित्र – ४०४



नासागुहा सव्य पार्श्वमित्ती

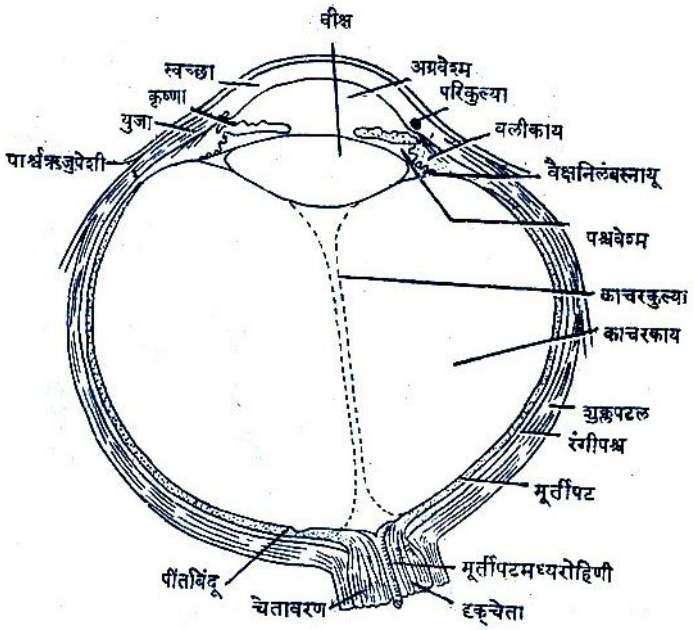
घ्राणेंद्रियाच्या तीव्रतेप्रमाणे प्राण्यांचे तीन भाग पडतात–(१) घ्राण ज्ञान रहित (anosmatic), (२) घ्राणज्ञान साधारण (microsmatic), (३) घ्राणज्ञान तीव्र (macromatic). मनुष्य घ्राणज्ञान साधारण वर्गात मोडते. जवळून वास आला तर त्याला समजतो. जंगली प्राण्यांचे, कुत्रा इ. घ्राणेंद्रिय फार तीक्ष्ण असते. त्याना फार दूरवरचा वास चटकन समजतो व त्यावरून ते आपले भक्ष्य शोधून काढतात व त्यांना शत्रूचे सान्निध्यहि त्वरीत समजते.

खंड १७ : अध्याय २

नेत्र

दृष्टिसंवेदनेचे मुख्य अंग नेत्र होय. यामध्ये अक्षिगोल, दृक्चेता, दार्ष्टिक प्रदेश, दार्ष्टिक केंद्र ही प्रधान अंगे आणि वर्त्म (eye lid), भ्रू (eye brow) अक्षिगोल पेशी आणि अश्रूसाधित्र (lachrymal apparatus) ही नेत्रसंबद्ध उपांगे येतात.

चित्र – ४०५

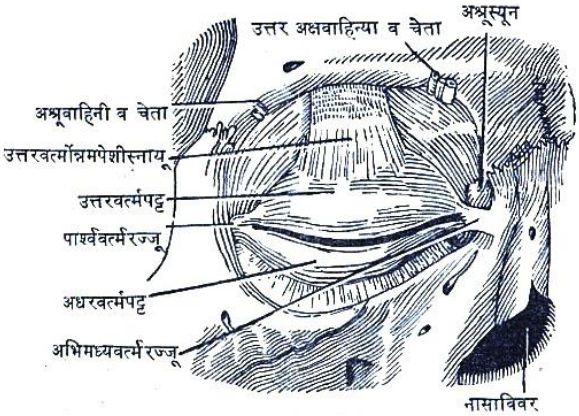


वामअक्ष, क्षैतिज्यछेद

अ) वर्त्म —हे पातळ, चलभंज अक्षिगोलाला पुढील बाजूने खालून व वरून आच्छादन करतात. यांच्यामुळे नेत्रांचे रक्षण होऊन प्रखर प्रकाश, धूळ व इतर हानीकारक पदार्थ नेत्रात जात नाहीत. यांना बाह्य बाजूने त्वचा व आंतर बाजूने युजा (conjunctiva) नावाच्या अतिसंवेदी श्लेष्मकलेचे आवरण असते. हे खालील श्वेतपटलाला (sclera) शिथिल चिकटलेले असते.याचा अधिच्छदस्तंभाकार असतो. पण तो जेव्हा स्वच्छेवर (cornea) पसरतो तेव्हा तो स्तृताधिच्छद होतो. ही श्लेष्मकला अश्रुस्यून (lachrymal sae), अश्रूनासाकुल्या (nasoluchrymal duct) व नासागुहेशी आतून संतत असते.

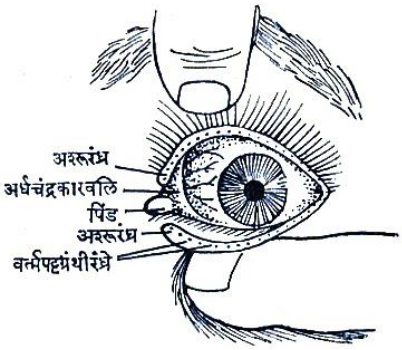
वर्त्म दोन असतात. दोन्ही वर्त्मामध्ये वर्त्मपट्ट (tarsus) नावाची कास्थी असते. यामुळे यांचा आकार स्थिर राहतो. शिवाय उत्तरवर्त्मोन्नमपेशी (lavator palpebri superioris) या कास्थीमध्ये निविष्ट (insertion) झालेली असते. या पेशीमुळे उत्तरवर्त्माची वरखाली उघडझाप होते. याशिवाय दोन्ही वर्त्मामध्ये एक वलयाकार पेशी असते. तिला वर्त्म संकोचक किंवा निमीलक पेशी (orbiculous oculi) म्हणतात. हिच्यामुळे दोन्ही वर्त्म मिटले जातात, वर्त्माच्या कडावर आखुड व वक्र पक्ष्मांच्या (eye lashes) दोन किंवा तीन पंक्ती असतात. या पक्ष्मामुळे बाहेरील केरकचरा नेत्रात जात नाही. या पक्ष्मांच्या आतील बाजूस वर्त्मपट्टामध्ये सूक्ष्म व लंब स्नेहग्रंथी असतात. यांच्या नलिका वर्त्माच्या कडेला उघडतात. त्यांना वर्त्मपट्टग्रंथी (meibomian Glands) म्हणतात. वर्त्माच्या प्रत्येक उघडझापेमध्ये पडणाऱ्या निपीडामुळे या ग्रंथीमधून एक तेलकट उदासर्ग निघतो व नेत्रभर पसरतो. यारीतीने नेत्र नेहमी ओले राहतात.

चित्र – ४०६



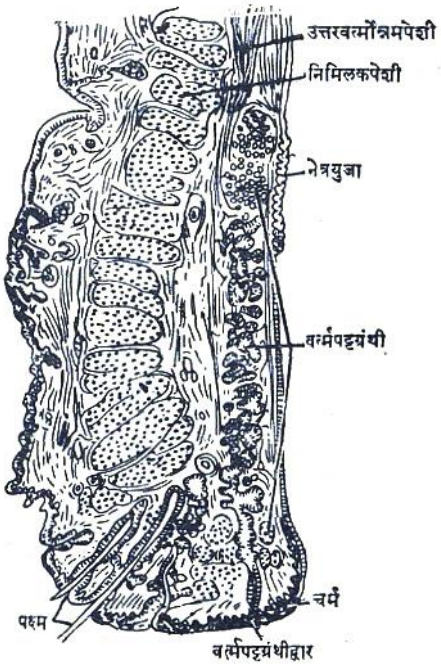
वर्त्मपट्ट दोन्ही

चित्र – ४०७



वामअक्ष

चित्र – ४०८

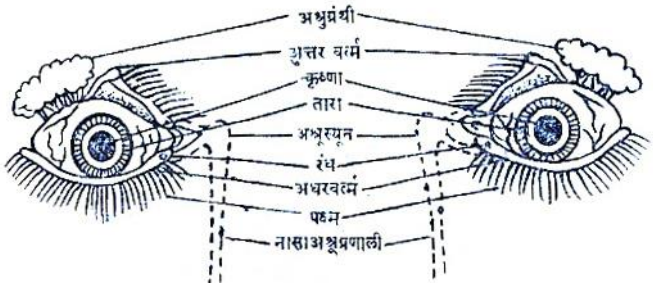


उत्तरवर्त्मातून उभाछेद

आ) भ्रू-भूवया —अक्षिकूपाच्या (orbictal cavity) उत्तर कडेवर आखुड केसानी बनलेल्या कपानदार भुवया असतात. यांच्यामुळे मस्तकावरील घाम नेत्रात जात नाही.

इ) नासा अश्रुसाधित्र —यात अश्रुग्रंथी, अश्रुस्यून, आणि नासा अश्रू प्रणाली यांचा समावेश होतो. अश्रुग्रंथी अक्षिकुपात उत्तर बाह्यभागी अश्वस्थीच्या निम्ननात बसलेल्या असतात. त्यातून अश्रू नावाचा उदासर्ग निघतो. तो अनेक प्रणालीनी पाझरून नेत्रावरून वाहात जाऊन वर्त्मांच्या आंतर बाजूस असणाऱ्या दोन रंध्रांतून (puncta) अश्रुस्यूनात जमा होतो, आणि तेथून नासाप्रणालीद्वारा नासा वेश्मात उतरतो. येथे त्याचे उद्वाष्पन होते. शोकप्रसंगी या ग्रंथीचे उद्दीपन होऊन अश्रू इतक्या प्रचुरतेने वाहतात की ते स्यूनात मावत नाहीत म्हणून नेत्रातून व त्यांचे पूर्ण उब्दाष्पन होत नाही म्हणून नाकातून वाहू लागतात.

चित्र – ४०९

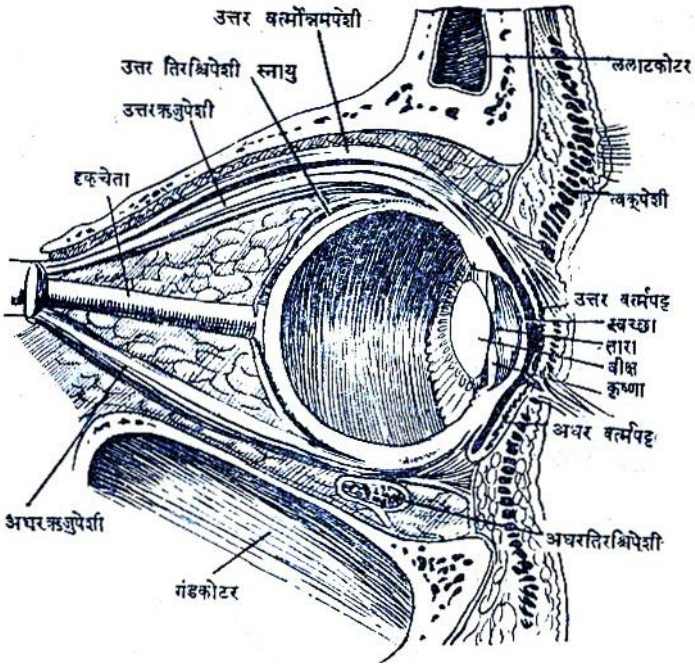


नासाअश्रू साधित्र

ई) अक्षिकूप (orbital cavity) —हा कूप करोटीमधील अनेक अस्थिनी मिळून बनलेला असून चतुःपार्श्विक स्तूपासारखा (Asided pyramid) असतो. पश्चभागी असलेल्या याच्या शीर्ष किंवा टोकामध्ये दृक छिद्र असते. यातूनच दृकचेता, रोहिणी व सिरा यांना मार्ग मिळतो. या छिद्राभोवती दृकपेशी चिकटतात. अक्षिकूपात सर्व ठिकाणी वपायुक्त योजीऊती भरलेली असते. त्यामुळे अक्षिगोलाचे चलनवलन सहजतेने होऊन त्याचे बाह्य आघातापासून संरक्षण होते.

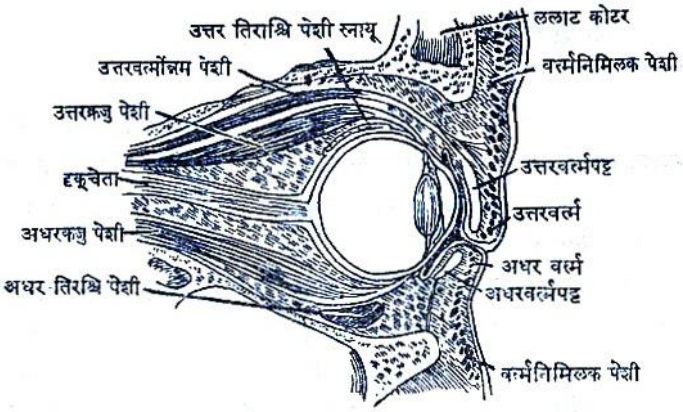
उ) दृकपेशी (occular Muscles) —या सात पेशी आहेत. या सर्व दृक्छिद्रभोवतालच्या अस्थीवरून उद्भवतात. यांच्या योगाने उत्तरवर्त्माची उघडझाप होते व अक्षिगोल विविध दिशांना वळू शकतो.

चित्र – ४१०



सव्य अक्षिगुहेतून अग्रपश्चग छेद

चित्र – ४११



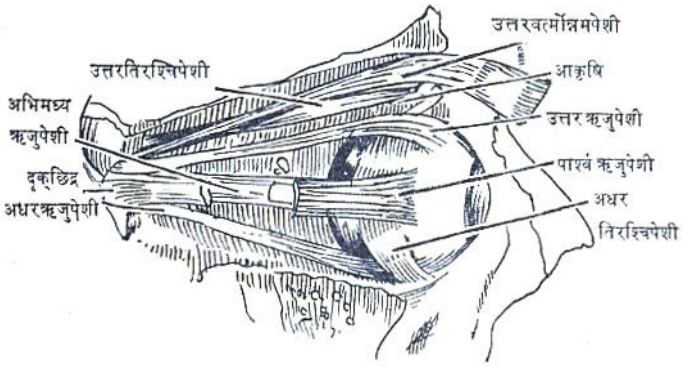
दृक प्रावर उभा छेद सव्य

१ उत्तर वर्त्मोन्नम पेशी उत्तरभागी असते. हिच्यामुळे उत्तरवर्त्माची उघडझाप होते.

४ पेशीऋतु–सरळ–असतात, उत्तर अधर, अभिमध्य व पार्श्वऋजु पेशी या पेशींच्या योगाने अक्षिगोल अनुक्रमे वर, खाली, आतील व बाहेरील बाजूस वळतो.

दोन पेशी तिरश्ची किंवा तिरप्पा (oblique) असतात. उत्तरतिरश्चि पेशी उत्तरभागी बरीच पुढे येऊन अक्षिकूपा समोरच्या अभिमध्य कोपऱ्यात असलेल्या आकृषीवरून (trochlea pullcy) मागे येऊन अक्षिगोलावर निवेषते. अधर तिरश्चि पेशी गोलाच्या अधर भागी चिकटते. या तिरश्चि पेशींच्या साह्याने अक्षिगोल अग्रपश्चअक्षावर भ्रमू शकतो.

चित्र – ४१२



दृक्पेशी

यांचा **चेताप्रदाय** —उत्तर वर्त्मोन्नम, अधरतिरश्चि व उत्तर, अधर व अभिमध्यऋजु पेशी यांना तृतीय कार्पर किंवा अक्षिचालक चेता उत्तरतिरश्चि पेशीला चतुर्थ कार्पर किंवा आकृतिचेता आणि पार्श्वऋजु पेशीला षष्ठ कार्पर किंवा अपचालक चेतापासून प्रदाय होतो.

नेत्र कोणत्याही दिशेने वळले तरी दोन्ही बाजूच्या अक्षि पेशींना परस्परांच्या सहकार्याने कार्य करावे लागते. उदा. डाव्या बाजूस पहावयाचे असेल तर उजव्या नेत्राची अभिमध्यऋजु व डाव्या नेत्राची पार्श्वऋजु पेशी यांचे एकत्र आकुंचन होते व दोन्ही नेत्र डाव्या बाजूस वळतात. असे न झाल्यास नेत्र टेर-तिरळे– (squint) होतात.

उ) अक्षिगोल (eye ball) —याचा आकार गोल अंडाकृती असून तो वपा व पेशींच्या आच्छादनामध्ये अक्षिकुपात बसवलेला असतो. या मृदु आच्छादनामुळे बाह्यघातापासून याना कमी हानी पोचते आणि विविध पेशींच्या क्रियेमुळे यांचे चलनवलन सुकर होते. अग्रभाग सोडून चोहो बाजूस कूपाभोवती अस्थी असल्याने हे सुरक्षित असतात. अग्रभागीसुद्धा वर्त्मांचे संरक्षण असतेच.

दोन भिन्न आकाराच्या सुशीर गोलांच्या खंडानी (segment) अक्षिगोल बनतो. अग्रखंड लहान गोलाचा असून पारदर्शक असतो. अक्षिगोलाच्या परिघाचा ⅙ भाग याने व्यापतो. पश्चखंडापेक्षा हा पुढे आलेला असतो. पश्चखंड अपारदर्शक असून अक्षिगोलाचा ⅚ भाग व्यापतो. अग्र व पश्चखंड केंद्रांना जोडणाऱ्या रेषेला चाक्षुण अक्ष (optical axis) म्हणतात. अक्षिगोलाचा व्यास सुमारे २·५ शमा. असतो. दृक्चेता मागून दृक्छिद्रातून मागे मस्तिष्कात जाते.

ऊ) अक्षिचोल–स्तर (tunics of the eye) —अक्षिगोलाचे प्रमुख तीन स्तर असतात. ते बाहेरून आत खालीलप्रमाणे—

१)तंतूमय चोल —पश्चभागी शुक्लपटल (sclera) व अग्रभागी स्वच्छा.

२)वाहिनीयुत रंगीत चोल —पश्चभागी रंगीपश्च (choroid) व अग्रभागी वलीकाय (ciliary body) व कृष्णा (iris).

३)चेतामय चोल —केवल पश्चार्धात मूर्तिपट (retina).

तंतूमय चोल हा सर्वात बाह्यस्तर जाड, चिवट व तंतूमय अधिच्छदाचा असून पश्च ५/६ भागी अपारदर्शक श्वेतपटल व अग्र १/६ भागी पारदर्शक स्वच्छा बनवतो. या दोहोंच्या संगम स्थानाला किंवा शुक्लास्वच्छा संधी (selerocarneal junction) म्हणतात.

अ) श्वेत पटल शुक्ला (sclera)—हा स्तर जाड, कठीण व अनाम्य असल्यामुळे नेत्राचा आकार स्थिर राहतो. याच्या श्वेत रंगामुळे याला श्वेतपटल म्हणतात. याच्या पश्चभागी असलेल्या छिद्रातून दृकचेता बाहेर पडते. याच्या अग्रभागी स्वच्छा चिकटलेली असते. या संधीच्यामागे या पटलावर सर्वअक्षि पेशीचे उपयोजन झालेले असते. याच्या आत रंगी पश्चस्तर चिकटलेला असतो.

आ) स्वच्छा —श्वेतपटलाच्या अग्रभागी असलेला पारदर्शक गोलाचा १/६ भाग म्हणजे स्वच्छा होय. स्वच्छा गोल बिंबाप्रमाणे असून परिघीशी श्वेतपटलाला चिकटलेली असते. या संधी भागात परिघीवर एक गोल नलिका गेलेली असते. तिला परिकुल्या (simus venosus seleroi; canal of schlemn) म्हणतात.अग्रवेश्मातील द्रवाचा निचरा यातून सिरा रुधिरात होतो व अक्ष निपीड सम राखला जातो. ही अग्रभागी उडुब्ज असते. एकाद्या मोठ्या गोलावर लहान गोलाचा खंड बसवावा त्याप्रमाणे मोठ्या श्वेतपटल गोलावर लहान स्वच्छा गोलखंड बसवलेला असतो. हिला रुधिरप्रदाय नसतो. हिचे पोषण लसिकेने होते. ही पारदर्शक असल्यामुळे प्रकाशकिरण हिच्यातून आत जाऊ शकतात.

रंगीत चोल—अक्षि गोलाचा हा मध्यस्तर असून यामध्ये रंगकोशा असतात. यात मागून पुढे रंगीपश्च, वलीकाय व कृष्णा असतात.

अ) रंगीपश्च —हा अतिवाहिनीयुत असून त्याचे शुक्लपटलास आतून आवरण असते. यातील रंगामुळे अक्षवेश्मांत पूर्ण अंधर असतो व म्हणून आत शिरणाऱ्या प्रकाश किरणाचे परावर्तन होत नाही. याच्या पश्चभागातून दृकचेता बाहेर पडते. याच्या आतील बाजूस मूर्तिपट चिकटलेला असतो. याच्या अग्रबाजूस वलीकाय चिकटलेली असते.

आ) वलीकाय (ciliary body) मध्ये वलीकाय वलय (corona or zona ciliaris) वलीकायप्रवर्ध व वलीकाय पेशी यांचा समावेश होतो. वलीकायवलयही वलयाकार अरुंद पट्टी रंगीपश्चाच्या अग्रभागी गोल चिकटलेली असते. या वलयाच्या अग्रभागी, वीक्षाभोवती, चेतायुक्त, विकीरक (radiating) भंज असतात. त्यांना वलीकाय प्रवर्ध (ciliary procuses) म्हणतात. हे प्रवर्ध झल्लीरीसारखे वीक्षाभोवती वलयकार रचलेले असतात. यातच वीक्षाला (lens) निलंबित ठेवणारे रज्जू असतात. विशाभोवती यांचे एक वलय होते. त्यास वैक्षनिलंब पेशी (zonulu cillaris br zonuley Zina) म्हणतात. ह्या पेशी वोक्ष प्रावरास चिकटतात. या प्रकर्धात परिघी भोवती अरेखित पेशीची एक पट्टी असते. तिला वलीकाय पेशी म्हणतात. हिच्या आकुंचनाने वलीकाय प्रवर्ध पुढे खेचले जातात. त्यामुळे वैक्षनिलंब पेशी शिथिल होते व नीक्षाची उदुब्जता वाढते. यामुळे व्यवस्थापन (accommodation) घडते.

कृष्णा(iris) —हे रंगीत, पातळ, गोल, अपारदर्शक संकोची बिंब स्वच्छा व वीक्ष यांच्यामध्ये तेजोजलात (aqueus humor) लोंबत असते. हिच्या केंद्रस्थानी तारा (pupil) नावाचे आरपार छिद्र असते.

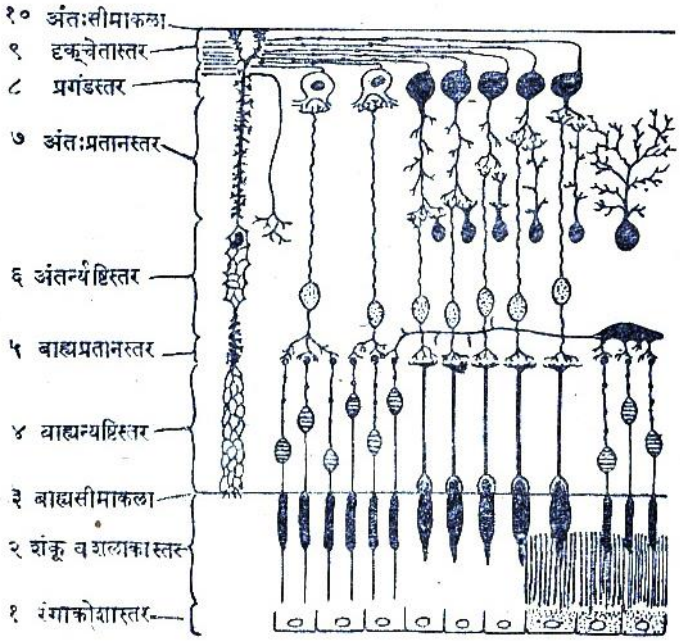
हिची परिघी वलिकायपेशीशी संतत असते. हिच्यामध्ये विविध प्रकारची रंगा असते. या रंगावरून माणसाचे डोळे काळे, निळे, हिरवे, पिवळे आहेत असे म्हणतात. कृष्णामध्ये दोन प्रकारच्या पेशी असतात.१) वलयाकार पेशी संकोचनाने तारा संकोचते. तिला तारासंकोचक (sphincter pupilae) म्हणतात. २) आयामपेशी संकोचनाने तारा विस्फारते. तिला ताराविस्फारक (dilator pupilae) म्हणतात. या संकोचन विस्फार क्रियेमुळे कमी अधिक प्रकाश नेत्रात प्रवेशतो. प्रखर प्रकाशात व व्यवस्थापन क्रियेत ही संकोचते. क्षीण प्रकाशात ही विस्तारते. कृष्णेमुळे स्वच्छा व वीक्ष यामधील भागाचे दोन वेश्म होतात.

१. अग्रवेश्म (anterior chamber) —याच्या अग्रभागी स्वच्छा, पश्चभागी कृष्णा, तारा व केंद्रस्थानी वीक्षाचा थोडा भाग असतो. परिघीवर कृष्णा स्वच्छा कोन असतो.

२. पश्चवेश्म —याच्या अग्रभागी कृष्णा व तारा, पश्चभागी वीक्ष व परिघीवर कृष्णावीक्ष कोन असतो.

दोन्ही वेश्मामध्ये तेजोजल नावाचा पारदर्शक द्रव भरलेला असतो. दोन्ही वेश्मे तारामधून परस्पराशी संतत असतात.

चित्र – ४१३



मूर्तीपट स्तराची रचना

चेतामय चोल—मूर्तिपट

या कोमल चेतामय स्तरावर बाह्य वस्तूंच्या प्रतिमा उमटतात. याच्या बाह्य भागी रंगीपश्चस्तर व अंतर्भागी काचर काय (vitreous body) असते. पश्च बाजूस दृक्चेताशी संतत असतो. हा दृक्चेताच्या विस्तारित तंतूनी बनलेला असतो.

यातील चेतायुत भाग वलीकायपर्यंतच असतो. तेथे एक दंतुरवलय (oraserreta) झालेले असते. यातील रंगायुत भाग मात्र वलीकायप्रवर्ध व पुढे कृष्णाच्या पश्च बाजूने चिकटलेला असतो. मूर्तीपट अपारदर्शक व आनीलारुण (purple) असतो.

बाह्य वस्तूची प्रतिमा मूर्तीपटावरच उमटते. म्हणून दृष्टीसाठी हा फार आवश्यक आहे. प्रकाशाची संवेदना आपल्या नेत्रांना जितक्या सूक्ष्मतेने होते तितकी कोठल्याही नेत्राला होत नाही. नेत्रांची ही प्रकाश संवेदना अंधारात एक लक्ष पटीने वाढते. याचा भाग्राही (photo sensitive) प्रदेश दहा स्तरांनी बनलेला असतो. यात असंख्य चेताकोशा व तंतू असतात. प्रकाश संवेदनशील अशा अनेक कोशा, तंतू, इ. सूक्ष्म वस्तूंनी विणलेल्या गालिच्याप्रमाणे हा मूर्तीपट असतो. यात १३० दशलक्षे कोशा असतात.

सर्वात बाह्यस्तर रंगाकोशांचा असतो. यामुळे प्रतिमा बाहेर जात नाही. याच्या आतील स्तरात दोन प्रकारच्या कोशा असतात. त्यांच्या आकारावरून त्यांना शलाका (rod) व शंकू (cones) म्हणतात. हे अत्यंत भाह्नष असतात. परंतु दोहोंचे कार्य मात्र भिन्न असते. मूर्तिपटाच्या पश्चकेंद्रभागी शंकू विपुल असतात. या स्थानाला **पीतबिंदू** (macula lutia) म्हणतात. येथे पडणाऱ्या प्रतिमेचे ज्ञान फार तीव्र असते. कोणत्याही वस्तूकडे पाहात असता नेत्रांची अशी एक विशिष्ट स्थिती येते की त्यावेळी त्या वस्तूंची प्रतिमा थेट पीतबिंदूवर पडून ती वस्तू स्पष्ट दिसते.

दृक्चेता ज्या ठिकाणातून बाहेर पडते त्या स्थानाला **प्रबिंब** (optic disc) म्हणतात. हे पीतबिंदूच्या थोडे अभिमध्यभागी असते. याठिकाणी शंकू व शलाकांचा पूर्ण अभाव असतो. म्हणून या स्थानी पडणाऱ्या प्रतिमेचे दृष्टिज्ञान मुळीच होत नाही. म्हणून या स्थानाला **अंधबिंदू** (blind spot) म्हणतात.

शलाका व शंकू

शलाका प्रकाश किरणाना अती संवेदनशील असतात. साध्या किंवा अंधुक प्रकाशात शलाकांमुळेच चांगले दिसते. विविध रंग व एखाद्या वस्तूचा सूक्ष्म तपशील(details) पहावयाचा असला तर शंकूचा उपयोग होतो. रात्री संचार करणारे दिवाभीत (nocturnal) प्राणी किंवा पक्षी यांच्या नेत्रांतील मूर्तीपटात जवळजवळ सर्व शलाकाच असतात. शलाका सर्व मूर्तीपटावर विखुरलेल्या असतात. मध्यभागी मात्र सारे शंकूच असतात. जसे, पीतबिंदू. आपल्या नेत्रात शंकू व शलाका यांचे प्रमाण १:२० असते.

दार्ष्टिक जंबू (vual pisurple)

शलाकांमध्ये एक जंबूवर्णी द्रव्य असते. त्यास दार्ष्टिक जंबू (rhodopsin) म्हणतात. या द्रव्यावर प्रकाशकिरण पडले की ते विटते. जांभळ्याचे पिवळे व नंतर श्वेत होते. कारण हे द्रव्य प्रकाशाला फार संवेदनशील असते. प्रखर प्रकाशात विटल्यामुळे हे द्रव्य फारच थोडे शिल्लक राहते. अंधारात याचे प्रमाण अती वाढते, त्यामुळे अंधुक प्रकाशात व थोड्या अंधारातही दिसू शकते. पण प्रखर प्रकाशातून एकदम मंद प्रकाशात आल्यास प्रथम काहीच दिसत नाही; पण थोड्याच वेळात—चारपाच क्षणात—चांगले दिसू लागते. याचे कारण आपल्या डोळ्यातील बाहुल्या विस्फारतात व अधिक प्रकाश डोळ्यात शिरतो हेच केवळ नव्हे. याकरता १—२ निमिष पुरे होतात. पण चांगले दिसू लागण्यास ४—५ क्षण लागतात. याचे कारण असे की

प्रखर प्रकाशात शलाकातील बहुतेक सर्व दार्ष्टिक जंबू विटून गेलेले असते. ते अंधारात तयार होण्याकरता एवढ्या अवधीची आवश्यकता असते.

भूजाय माध्यम (refracting media)

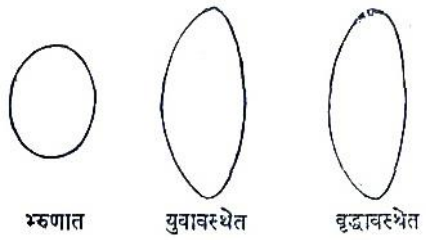
यामध्ये **१) तेजोजल,**२)स्फटवीक्ष ३)काचरकाय यांचा समावेश होतो तेजोजल म्हणजे अग्र व पश्च वेश्मामध्ये भरलेला द्रव होय. हे क्षारीय प्रतिक्रियेचे, क्षारातु नीरेयाचे (NaCl), मंद, जलीय विलयन फार थोड्या मात्रेत असते. वलीकाय प्रवर्धातून हे स्त्रवते व धावनकोणातून व परिकुल्यातून याचा वलीकाय सिरामध्ये निचरा होतो.

काचरकाय –हा अक्षिगोलाचा ४/५ भाग व्यापतो. गोलाच्या सर्व पोकळीत हा भरलेला असतो. अग्रभागी यामध्ये काचरखात (hyaloid fossa) असते. त्यामध्ये वीक्ष हा बसते. श्लेष्यकाच्या (jelly) गाढतेचा असून पारदर्शक असतो. याच्याभोवती काचरकलेचे वेष्टन असते. वलीकायेजवळ याच्या वैक्षनिलंब पेशी बनतात.

स्फटवीक्ष (Crystaline lens)

हे प्रावराने वेष्टलेले असून कृष्णेच्यामागे व काचरकायेपुढे बसवलेले असते. याच्या परिघीवर झल्लरीसारखे वलीकाय प्रवर्ध रचलेले असतात. वीक्ष सांद्र, स्तरात्मकव पारदर्शक असून वैक्षनिलंब पेशींच्या योगाने मध्यावर लटकत असते. ह्या पेशी वीक्षप्रावराच्या अग्रस्तरावर चिकटलेले असतात. वलीकाय पेशीच्या संकोचनाने हे स्नायू ताणले जातात व प्रावराचा अग्रस्तर वर ओढला जाऊन वीक्षाची उदुब्जता कमी जास्त होते.

चित्र – ४१४



स्फटवीक्ष उभेस्वरुप

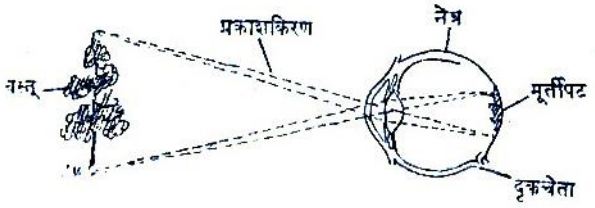
वीक्ष व्दूदुब्ज (biconvex) असून याच्या अग्रतलाची उदुब्जता पश्चतलाच्या पेक्षा कमी असते. दलींच्या संकेंद्रित रचनेमुळे हे बनलेले असते. याला रुधिरप्रदाय नसतो. याचे लसिकेने पोषण होते. वीक्ष प्रत्यास्थ असून वयोमानाप्रमाणे त्याची प्रत्यास्थता कमी होते, दोन्ही तल चापट होतात व त्याची घनताही वाढते. त्यात चूर्णातू लवणांची मात्रा वाढून ते अपारदर्शक होतात. या स्थितीला मुक्ताबिंदू (मोतिबिंदू) (Cataract) म्हणतात.

खंड १७ : अध्याय ३

दृष्टी

नेत्रांसमोर असणाऱ्या वस्तूवरील प्रकाशकिरण नेत्रातील स्वच्छा, तेजोजल, वीक्ष व काचरकाय या पारदर्शक माध्यमातून जाऊन पश्चभागी मूर्तीपटावर पडते. तेथील शलाका व शंकू अत्यंत भाह्रष असल्यामुळे तेथे प्रकाशाची संवेदना उत्पन्नहोते व दृक्चेताद्वारे ही संवेदना मस्तिष्कातील दृक्पालीमध्ये जाते. येथे वस्तूचा बोध होतो. यालाच दृष्टिज्ञान म्हणतात.

चित्र – ४१५

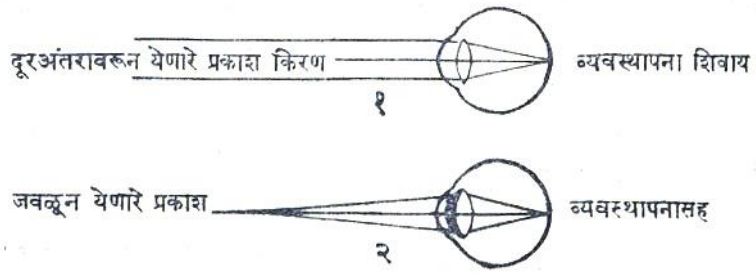


दृष्टीज्ञान

व्यवस्थापन (accommodation)

बाह्य जगात ज्या वस्तू आपणास दिसतात त्या काही समीप तर काही दूर असतात. या विविध अंतरावरून येणारे प्रकाशकिरण विविध कोनांनी नेत्रात शिरतात. म्हणून त्यांची प्रतिमा नेत्रामध्ये एकाच जागी मूर्तीपटावर न पडता विविध अंतरावर पडली असती. परंतु प्रतिमा बरोबर मूर्तीपटावर उमटल्याशिवाय दृष्टिज्ञान होत नाही. म्हणून नेत्रांची रचना अशाप्रकारे बनवली आहे की वस्तू कोणत्याही अंतरावर असली तरी तिची प्रतिमा बरोबर मूर्तीपटावर पडून वस्तू स्पष्ट दिसावी.

चित्र – ४१६



व्यवस्थापन

ज्या कलाविन्यासाच्या साह्याने विविध अंतरावरील वस्तू स्पष्ट दिसण्यासाठी अक्षिगोलाचे अनुकूलन होऊन विविध अंतरावरील वस्तूंच्या प्रतिमा अचूक मूर्तीपटावर पडतात त्यास व्यवस्थापन

म्हणतात. दूरच्या वस्तूवरून येणारे प्रकाशकिरण समांतर येऊन वीक्षावर पडतात. वीक्षाची उदुब्जता अशाच प्रकारची आहे की यातून आत शिरताना या प्रकाशकिरणांचे अभिसारण (convergence) होऊन ते बरोबर मूर्तीपटावर केंद्रित होतात. आणि म्हणून वस्तू स्पष्ट दिसते. समीपच्या वस्तूवरून येणारे प्रकाशकिरण समांतर न येता अपसारित (diverge) होऊन येतात व वीक्षातून जाताना अभिसारित होऊनसुद्धा मूर्तीपटावर केंद्रित न होता त्याच्यामागे केंद्रित होतात व म्हणून वस्तू स्पष्ट दिसत नाही. या अपसारित किरणांचे वीक्षातून योग्य अभिसारण होऊन ते मूर्तीपटावर बरोबर संकेंद्रित होण्यासाठी वीक्षाची उदुब्जता वाढली पाहिजे. ही क्रिया वलीकाय पेशीच्या संकोचनाने घडूनयेते. यामुळे वलीकाय प्रवर्ध पुढे ओढले जातात, वैक्षविलंब स्नायू शिथिल होतात व वीक्ष अधिक उडुब्ज होते. यामुळे वीक्षा नाभ्यायाम (focal length) कमी होतो, वीक्षातून येणाऱ्या प्रकाशकिरणांचे अधिक अभिसारण होते व प्रतिमा बरोबर मूर्तीपटावर उमटते. म्हणजे समीप वस्तूसुद्धा स्पष्ट दिसू लागतात. या क्रियेला व्यवस्थापन म्हणतात. वृद्धावस्थेत ही क्रिया बरोबर होत नाही, म्हणून समीप वस्तू स्पष्ट दिसत नाही, दूरची स्पष्ट दिसते.

उभयाक्ष दृष्टी (binocular vision)

एखाद्या वस्तूवरून येणारे प्रकाशकिरण योग्य रीतीने केंद्रित झाले म्हणजे रूपिताप्रमाणे (Camera) त्या वस्तूची निशीर्ष—उलटी प्रतिमा प्रत्येक नेत्राच्या मूर्तीपटावर उमटते व येथून ही संवेदना दृक्चेताद्वारे पश्चमस्तिष्कामधील दोन्ही पालींमध्ये पृथकपणे संवाहित होते. पण आपणास वस्तू दोन न दिसता एकच व सुलटी दिसते. प्रत्येक नेत्राच्या मूर्तीपटावर उमटणारी एकच वस्तूची प्रतिमा थोडी भिन्न असते. एखाद्या वस्तूकडे आपण एकनेत्र मिटून पाहिले व नंतर लगेच तो उघडून व दुसरा नेत्र मिटून पाहिले तर आपणास त्या दोन्ही वस्तूत थोडा भेद दिसतो. परंतु दोन्ही नेत्रांनी एकदम त्या वस्तूकडे पाहिल्यास भेद मुळीच दिसत नाही. वस्तू एकच दिसणाऱ्या या गुणधर्मास उभयाक्ष दृष्टी म्हणतात.

दृष्टिनिलंबना (persistence of vision)

एखाद्या वस्तूची प्रतिमा मूर्तीपटावर उमटल्यावरच ती वस्तू दूर केली तरी मस्तिष्कात उत्पन्न झालेली त्या वस्तूची संवेदना सुमारे ⅒ निमिष (second) स्थिर राहून नंतर नाहीशी होते. ही संवेदना पूर्णपणे नाहीशी होण्याच्या आतच दुसरी वस्तू नेत्रापुढे येऊन तिची प्रतिमा मूर्तीपटावर उमटल्यास या दोन्ही वस्तूंची संवेदना मस्तिष्कामध्ये स्थिर राहते. वस्तू एकच असेल व तीत एकसारखे परिवर्तन त्वरीत होत राहील तर त्या वस्तूची एकच; पण संतत क्रिया होत असल्याचा आभास उत्पन्न होतो. हेच तत्व चलच्चित्रत गोवलेले आहे. प्रति निमिषाला १५ ते २० एकापुढची एक संतत क्रिया करणारी चित्रे नेत्रापुढून सरकवल्यास आपणास त्या वस्तूची एकच संतत क्रिया दिसते. एखादी पेटलेली उदबत्ती अंधारात गोलाकार फिरवल्यास आपणास एकच प्रकाशमान वर्तुळ दिसते ते या दृष्टिनिलंबनामुळेच होय.

अक्षिप्रतिक्षेप (eye reflexes)

हे तीन प्रकारचे असतात

१) **युजीय** (conjunctival) **आणि स्वच्छीय** (corneal)—या प्रतिक्षेपामुळे स्वच्छाचे संरक्षण होते. एखाद्या वस्तूचा युजाला किंवा स्वच्छाला स्पर्शहोताच वर्त्म घट्ट मिटतात. इतकेच काय एखादी वस्तू

डोळ्याजवळ येताच तिच्या स्पर्शाने अपाय होईल या भीतीने पापण्या मिटतात. पूर्ण बेशुद्धीत किंवा निश्चेतनेत (anaesthesia) हा प्रतिक्षेप लोप पावतो.

२) तारा किंवा प्रकाश प्रतिक्षेप

यामुळे भयंकर व प्रखर प्रकाशापासून मूर्तीपटाचे संरक्षण होते. प्रखर प्रकाश डोळ्यावर पडताच ताराचे संकोचन होते व अल्प प्रकाश आत शिरतो. याउलट मंद प्रकाशात ती विस्फारते व अधिक प्रकाश आत शिरतो. याला तारा किंवा प्रकाश प्रतिक्षेप म्हणतात.

३) व्यवस्थापन प्रतिक्षेप

समीप वस्तूकडे पाहिले असता तारा संकोचते व दूर वस्तूकडे पाहिल्यास विस्फारते. वस्तू स्पष्ट दिसावी हा उद्देश. काही व्याधिमध्ये हे प्रतिक्षेप नाहीसे होतात.

रंगदृष्टी (colour vision)

आपल्या नेत्रांना प्रकाशच दिसतो असे नाही तर विविध रंग व त्यांच्या अनेक विविध सूक्ष्म छटासुद्धा दिसतात. हे रंग आपल्याला कसे ओळखता येतात याविषयी अनेक वाद प्रचलित आहेत. त्यापैकी सर्वमान्य वाद म्हणजे हेलमोल्टझचा त्रैवर्णी (trichromatic) वाद होय. त्याच्या मते मूर्तीपटात तीन वर्णहृषा तत्वे असतात. **रक्त, हरित व नील** हे ते तीन मूलवर्ण होत. हे तीन रंग मूर्तीपटातील आपल्या सदृश्य हृष तत्वाला व इतर रंगांच्या संवेदनाला उद्दिपित करतात व म्हणून आपणास विविध रंग व त्यांच्या सूक्ष्म छटासुद्धा ओळखता येतात. एखाद्याच्या नेत्रातील मूर्तीपटात या त्रिवर्णांपैकी एखादे वर्ण तत्व नसते. त्याला तो वर्ण ओळखता येत नाही. म्हणजे त्याला त्या वर्णाची वर्णांधता आहे असे समजतात.

दार्ष्टिक तीक्ष्णता (visual acuity)

विविध अंतरावरील असणाऱ्या वस्तूंचा आकार, परिमिती, आपणापासून असलेले त्यांचे अंतर किंवा त्यांचे परस्परातील अंतर याचा अचूक तपशील ओळखता येणे याला दार्ष्टिक तीक्ष्णता म्हणतात. या विविध अंतरावरील वस्तूवरून प्रकाश किरण विविध कोनांनी नेत्रात प्रवेशतात व त्यामुळे त्यांचा आकार, त्यांचे परस्परातील व आपल्यातील अंतर आपणास ओळखता येते.

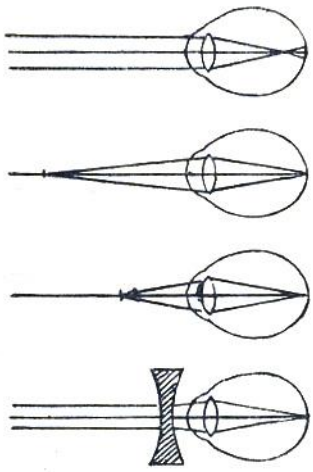
दृष्टि दोष (defects of vision)

हे दोष असलेल्या माणसाच्या नेत्रातील मूर्तीपटावर समोरील वस्तूची प्रतिमा स्पष्ट उमटत नाही व म्हणून वस्तू चांगली दिसत नाही. या दोषाचे मुख्य प्रकार—

१) प्राङ्नाभिता—समीप दृष्टी (myopia-short sight) —हा दोष असलेला अक्षिगोल जास्त लांबट असतो. यात समीप वस्तूवरून येणारे अपसारित प्रकाशकिरण मूर्तीपटावर केंद्रित होऊ शकतात म्हणून समीप वस्तू स्पष्ट दिसतात. पण दूरच्या वस्तूवरून येणारे समांतर किरण मूर्तीपटावर केंद्रित न होता

त्याच्या थोडे पुढे केंद्रित होतात. म्हणून दूरची वस्तू अस्पष्ट दिसते. ही उणीव भरून काढण्यासाठी व प्रतिमा बरोबर मूर्तीपटावर पडावी म्हणून काचेचे न्युब्जवीक्ष नेत्रासमोर वापरले की स्पष्ट दिसू लागते.

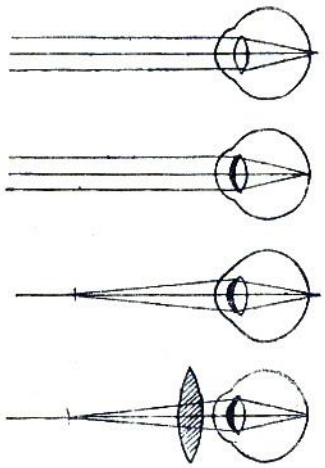
चित्र – ४१७



प्राङ्नाभिता

२) **पश्चनाभिता – दूर दृष्टी** (hypermetropia-long-sight) —या दोषामध्ये नेत्राचा चाक्षुष अक्ष आखूड असल्यामुळे समीप वस्तूची प्रतिमा मूर्तीपटाच्या थोडी मागे पडते. म्हणून समीप वस्तू अस्पष्ट दिसते. दूरच्या वस्तूवरून येणारे समांतर प्रकाशकिरण वीक्षातून अभिसारित होऊन बरोबर मूर्तीपटावर पडतात. म्हणून दूरच्या वस्तू स्पष्ट दिसतात. म्हणून नेत्रापुढे काचेचे उदुब्ज वीक्ष वापरल्याने स्पष्ट दिसते.

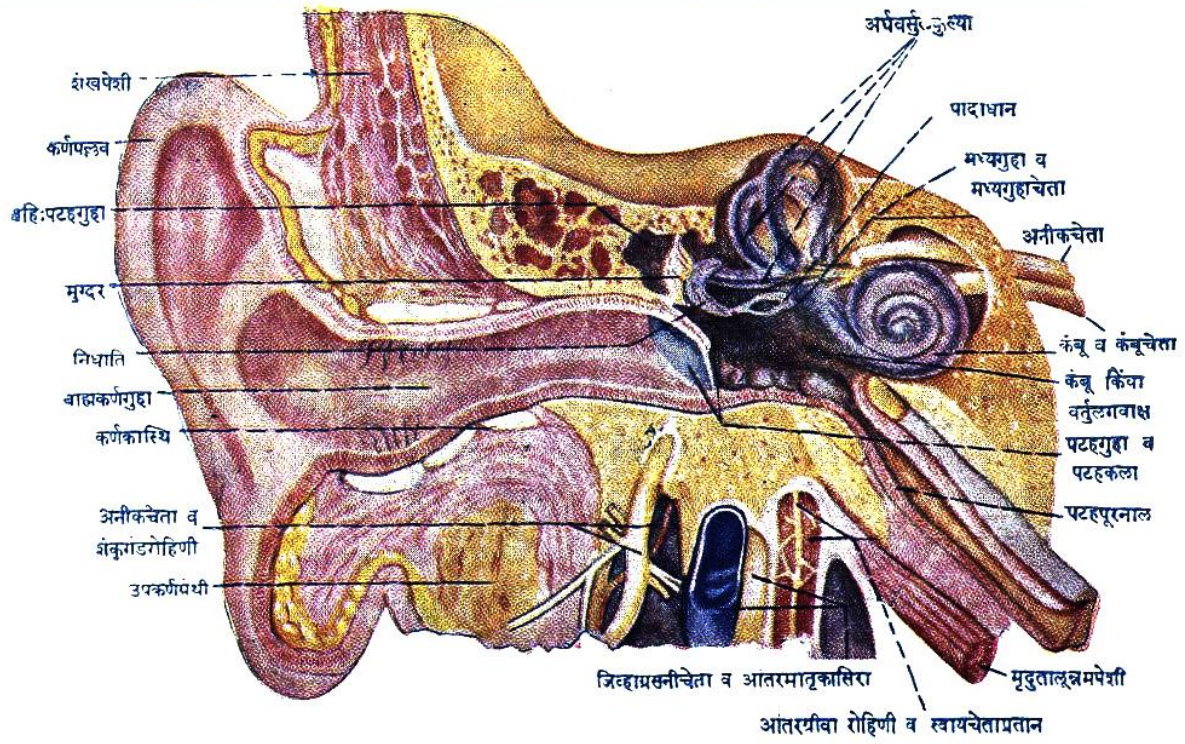
चित्र – ४१८



पश्चनाभिता, दूर दृष्टी.

३) जराक्षी दोष (presbiopia)वार्धक्यात वीक्षाची प्रत्यास्थता कमी होते व वलीकाय पेशी थकतात, यामुळे समीप वस्तू स्पष्ट दिसण्याकरता, व्यवस्थापनाने, वीक्षाची उदुब्जता जशी वाढावी तशी वाढत नाही म्हणून समीप वस्तू अस्पष्ट दिसतात व दूरच्या वस्तू स्पष्ट दिसतात. काचेचे उदुब्जवीक्ष वापरल्याने हा दोष नाहीसा होतो.

चित्र – ४१९



कर्ण, तीन्ही

४) निर्बिंदुनाभिता (Astigmatism)

या दोषात वीक्षाची अनुप्रस्थ व उदग्र वक्रता समान असत नाही. यामुळे या दोन विषम वक्रतलावर पडणाऱ्या किरणांचे संकेंद्रण एके ठिकाणी होत नाही. म्हणून समीप किंवा दूर वस्तू स्पष्ट दिसत नाहीत.

यासाठी एका तलात उदुब्ज व दुसऱ्या तलात चिपिट किंवा विलोभक्रमेणरंभवीक्ष (cylindrical lens) वापरल्यास हा दोष नाहीसा होतो.

खंड १७ : अध्याय ४

कर्ण

कर्ण हे श्रवणेंद्रिय आहे. यात बाह्य, मध्य व आंतर कर्ण असतात.

१) बाह्य कर्ण (external ear)

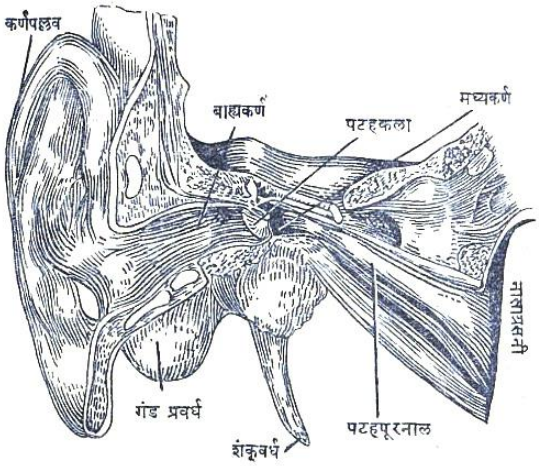
याचे दोन भाग असतात. कर्णपल्लव (pinna) व बाह्य कर्णगुहा. कर्णपल्लवाच्या चर्माला प्रत्यास्थ कास्थीचा आधार असतो. निम्न प्राण्यामध्ये पल्लव ध्वनी येईल त्या दिशेला वळवतात. माणसांमध्ये हे चलन राहिले नाही. बाह्य कर्णगुहा ही सुमारे २·५ शिमा. लांब असून ती पल्लवापासून आत पटहकलापर्यंत (tympanic membrane) असते. या गुहेला त्वचेचे आवरण असते.या त्वचेमध्ये मेणासारखा उत्सर्ग करणाऱ्या ग्रंथी असतात. या मेणामुळे व बाह्य द्वारावरील रोमामुळे केरकचरा एकदम कानात शिरत नाही.

२)मध्य कर्ण किंवा पटगुहा (middle ear, tympanic cavity)

ही एक लहान वेड्यावाकड्या आकाराची व वायूने भरलेली गुहा शंखास्थीमध्ये असते. बाह्य बाजूस पटहकला, आंतरबाजूस आंतर कर्णाची अस्थीकला, पश्चभागी गंडवर्ध कोटर (mastoid cells) आणि अग्रभागी पटहपूर नाल असते ही नाल मुखग्रसनीमध्ये उघडते. या रचनेमुळे गुहेतील वायूनिपीड, मुखातील म्हणजेच बाह्य वायूनिपीडाइतकाच असतो. बाहेर एखादा स्फोट झाल्यास पटहकलेवरील बाह्यवायूनिपीड अकस्मात वाढतो. व ती फाटण्याचा संभव असतो. पण या धक्कयाने पटहकलेच्या आतील भागाचा काही वायू पटहपूर नालेतून बाहेर ग्रसनीत जातो. व अशारीतीने पटहकलेला हानी पोचत नाही. या गुहेच्या आंतर भित्तीवरदोन द्वारे असतात. वरच्या द्वाराला अंडाकार गवाक्ष (fenistra ovalis) व खालच्या द्वाराला वर्तुळ गवाक्ष (fenistra rotunda) म्हणतात.

तीन लहान कर्णास्थिकांच्या शृंखलेने पटहकला अंडाकार गवाक्षाशी व त्यातून आंतर कर्णांनी सबंधित असते. या तीन अस्थिकांची नावे बाहेरून आत अनुक्रमे १) मुरद्र, २) निघाती, ३) पादाधान आहेत. या अस्थिका निश्चित सांध्यांनी परस्परांशी जुळलेल्या असतात. मुद्रर पटहकलेशी, पादाधान अंडाकार गवाक्षाशी व निघाती या दोहोंच्यामध्ये संधानित असते. बाह्य कर्णगुहेतून येऊन पटहकलेवर आदळणाऱ्या ध्वनितरंगांनी उत्पन्न झालेली आवेपने (vibrations) कर्णास्थी शृंखलाद्वारे अंडाकार गवाक्षातून आंतर कर्णातील लसिकेत जाऊन पोचतात.

चित्र – ४२०



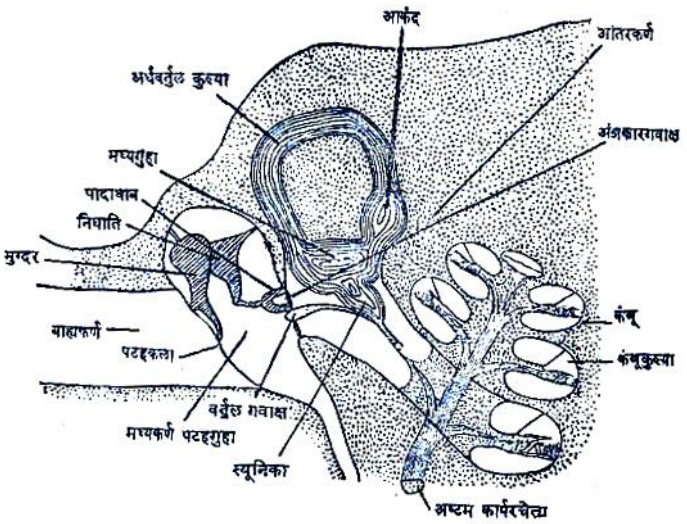
दक्षिण बाह्य व मध्यकर्ण

३. आंतर कर्ण—गहन (internal ear, labryrinth)

श्रवण क्रियेचे हेच मुख्य अंग आहे. कारण यातच श्रवण चेतांत पसरलेले असतात. ही एक प्रस्तरास्थीमध्ये कोरलेली, वेड्यावाकड्या आकाराची व जटील रचनेची गुहा आहे. म्हणून हिला गहन म्हणतात. हिचे दोन मुख्य भाग आहेत—अ) अस्थिगहन, आ) कलागहन.

अ) अस्थिगहन(bony labyrnth)—याचेही तीन भाग असतात —१) मध्यगुहा (vestibule) २) अर्धवर्तुल कुल्या, ३) कंबू (cochlea), अस्थिगहनाच्या पोकळीत परिलसिका (perilymph) नावाचा द्रव भरलेला असतो. या द्रवातच कलागहन तरंगत असते. परीलसिकेमुळे कोमल कलागहनाचे बाह्य आघातापासून रक्षण होते.

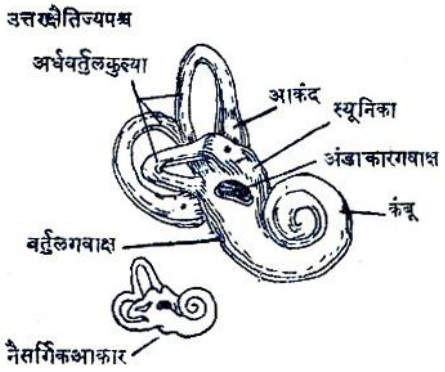
चित्र – ४२१



कर्ण

मध्यगुहा मध्यभागी असून हिच्यामुळेच अर्धवर्तुल कुल्या व कंबू परस्परांशी जोडले जातात. गुहेच्या बाह्य बाजूस अंडाकार गवाक्ष व वर्तुलाकार गवाक्ष असतात. अंडाकार गवाक्षावर पादाधान अस्थिकेचा अंडाकार भाग बरोबर बसलेला असतो.वर्तुलाकार गवाक्ष सच्छिद्र असते. यातून श्रवणचेतां तस्यूनिकेत (sacculus) शिरतात.

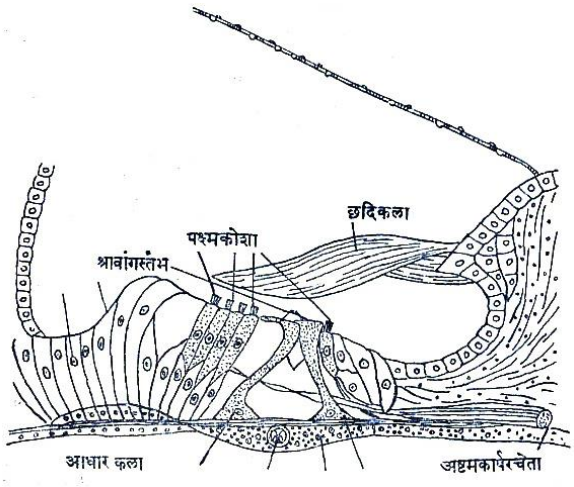
चित्र – ४२२



सव्य अस्थीगहन

अर्धवर्तुल कुल्यात मध्यगुहेच्या पश्चभागी व गुहेशी संतत तीन अर्धवर्तुल कुल्या असतात. या असमान लांबीच्या असून पाच मुखांनी गुहेत उघडतात. यांच्या मुखाशी आकंद (ampulla) नावाचे फुगीर भाग असतात.

चित्र – ४२३



श्रावांग

कंबू –मध्यगुहेच्या अग्रभागी व गुहशी संतत कंबू नावाचा वेटोळे घातलेला प्रवर्ध निघतो. थोड्या जागेत लांब संवेदीतल बसविण्याची ही रचना आहे. हा शंखाच्या वेटोळ्याप्रमाणे दिसतो.

आ) कलागहन

ज्या अस्थिगहनामध्ये हे सामावलेले असते त्या भागाचा आकार यास प्राप्त होतो. कलागहनाचे सर्व भाग आतून परस्परांशी संतत असतात. यामध्ये अंतर्लसिका नावाचा द्रव भरलेला असतो. याच्या भित्तीवर श्रवणचेतांत पसरलेले असतात.

कंबूनाल शंखाच्या वेटोळ्याप्रमाणे गुंडाळलेली असते. हिच्या भित्तीत आलंबकोशा (supporting cells) व आदाताकोशा (receptor cells) पसरलेल्या असतात. कंबूनलिकेत विविध आकाराच्या कोशा पसरलेल्या असतात. त्यातील कॉर्टीच्या शलाकांच्या वेटोळ्याचा, विशिष्ट रचनेने एक विवर किंवा सुरंगा–बोगदा (tunnel) बनतो. यावरील कोशावर संवेदक रोम व कर्णसूत्र नावाचे चेतातंतू असतात. या तंतूत आठव्या कार्परचेताचे चेतांत असतात. यांच्यामुळेच कंबश्रावांग (organ of corte) बनतो. येथून चेता शंखपालीवरील श्रवणकेंद्रात जातात. तेथे ऐकू येते. कंबूत २४००० श्रवणतंतू असतात असे म्हणतात.

चित्र – ४२४

सव्यकलागहन

अर्धवर्तुल कुल्याच्या टोकाशी असलेल्या आकंदामध्ये आठव्या कार्परचेताचे चेतांत पसरलेले असतात. याचे तल परस्परांशी समकोण करतात. श्रवणाच्या कार्याव्यतिरिक्त प्राण्याला समतोल ठेवण्याचे कार्यही कर्णांना करावे लागते. भिन्न संतलात असणाऱ्या या तीन अर्धवर्तुल कुल्यात अंतर्लसिका भरलेली असते. प्राण्याने धारण केलेल्या संतोलाप्रमाणेच ही लसिका परिवर्तित होत असते. या परिवर्तित संतोलाची संवेदना अर्धवर्तुल कुल्यातील आकंदात असणाऱ्या चेतांतावर घडून ती अष्टम कार्परचेताद्वारे निमस्तिष्कातील संतोलकेंद्रात पोचते व त्यामुळे प्राण्याला बाह्य पर्यावरणातील आपल्या स्थानाचा व संतलाचा बोध होतो व तो आपला तोल योग्य रीतीने सांभाळू शकतो. याशिवाय यांच्यामुळेच त्याला आपला वेग व दिशा यांचाही बोध होतो. हो अकार्यक्षम झाल्यास प्राणी आपला तोल संभाळू शकत नाही.

श्रवण क्रिया

यामध्ये तीन साधित्रांचा समावेश असतो.

१) **बाह्य कर्ण-ध्वनीसंग्रहण साधित्र** (sound collecting apparatus).

२) **मध्य कर्ण-ध्वनीपारेषी साधित्र** (sound transmitting apparatus).

३) **आंतर कर्ण-ध्वनीप्रतिग्रहण साधित्र** (sound receiving apparatus).

बाह्य वातावरणात ध्वनीमुळे तरंग उत्पन्न झाल्यावर ते कर्णपल्लवामध्ये जमा होऊन कर्णकुल्यातून आत शिरून पटहकलेवर आदळतात. यामुळे पटहकलेचे आवेपन होऊ लागते. कर्णास्थि शृंखलेच्या योगाने ही आवेपने आंतर कर्णाच्या बाह्य भित्तीतील अंडाकार गवाक्षावर पोचतात. त्यामुळे कलागहनातील अंतर्लसिकेत तरंग निर्माण होतात. त्यामुळे लसिकेत बुडालेली कर्णश्रावांगे व त्यांना जोडलेले चेतांत

उद्दीपित होऊन ध्वनींची प्ररणा उत्पन्न होते व ती आठव्या कार्परचेताद्वारे मस्तिष्कातील श्रवणकेंद्रात पोचते. तेथे तिचे श्रवण संवेदनेत रूपांतर होऊन आपणास ध्वनीची जाणीव होते.

ध्वनीस्थान सीमन (sound localisation)

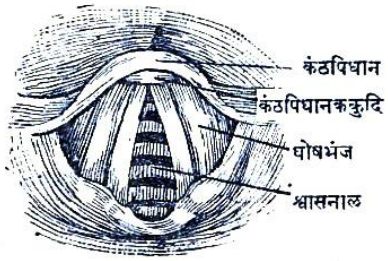
मनुष्य व इतर उच्च वर्गीय प्राण्यांना दोन्ही कर्णांच्या सहाय्याने ध्वनीची दिशा व उगम समजतो. याला द्विकर्ण प्रभाव (binaural effect) म्हणतात. दोन कानावर आदळणाऱ्या ध्वनीच्या अंतरातील व म्हणून त्यांच्या चंडतेतील (intensity) भिन्नतेमुळे प्राण्याला ध्वनीचा उगम, दिशा व अंतर समजते.

खंड १७ : अध्याय ५

घोषित्र (LARYNX)

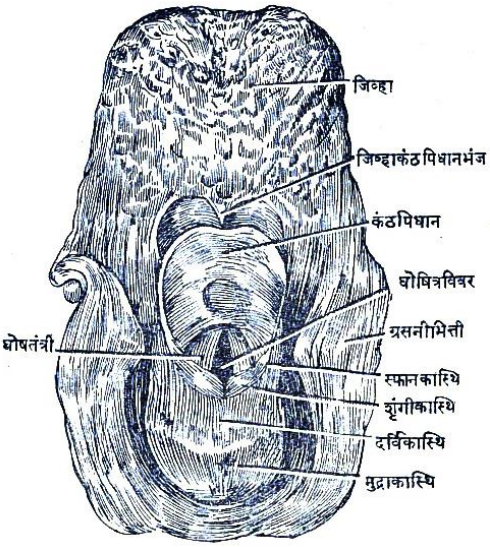
हे ध्वनी उत्पन्न करणारे अंग आहे. हे श्वसनांगाशी निगडित व त्याच्या आरंभस्थानीच असते. घोषित्राच्या अग्रभागी द्वितास्थि, उत्तरभागी कंठद्वारावरलटकणारे पानाच्या आकाराचे कंठपिधान (epiglottis) असते. गिळण्याच्या आरंभी हे कंठद्वारावर झाकणाप्रमाणे गच्च बसते व घास किंवा पाणी घोषित्रात येऊ देत नाही. श्वसनाच्या वेळी कंठद्वार उघडे असते. विविध कास्थी मिळून झालेली ही त्रिकोणाकृती ध्वनीपेटीका श्वासनालेच्या उत्तर टोकावर व जिव्हेच्या मुळाशी बसविलेली आहे. अस्थिबंधने व पेशीमुळे या चार कास्थी परस्परांशी निगडित झालेल्या असतात. यापैकी गलाकास्थी (thyroid) मोठी असून तीमुळेच ग्रीवेच्या अग्रभागी असलेला कंठमणी (Adam's Apple) झालेला असतो. दुसरी मुद्राकास्थी (cricoid) गोल असून दुसऱ्या दोन दर्विकास्थी (arytenoid) होत.

चित्र – ४२५



घोषित्र आंतर रचना

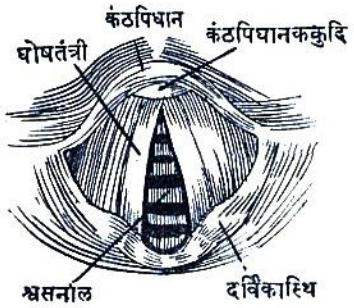
चित्र – ४२६



जिव्हा आणि घोषित्राचे प्रदेशद्वार

घोषित्राला आंतरभागी श्लेष्मलकलेचे आवरण असते व त्यावर पक्ष्म असतात. हे आवरण उत्तरभागी ग्रसनीच्या व अधरभागी श्वासनलिकेच्या आवरणाशी संततअसते. दर्ष्टिकास्थीवर श्लेष्मलकलेच्या अनुप्रस्थ भंजाची दोन युग्मे असतात. या भंज युग्मांना घोषतंत्री (vocal cord) म्हणतात. उत्तर युग्माला कूट व अधर युग्माला सत्य म्हणतात. यामधील फटीला कंठद्वार म्हणतात.

चित्र – ४२७



घोषतंत्री

श्वसनाच्या वेळी या फटीतून वायू येतजात असतो. यावेळी घोषतंत्रीमध्ये कंप नसल्याने ध्वनी उमटत नाही. पण शब्दोच्चाराच्या वेळी मात्र ही तंत्रीयुग्मे परस्परांसमीप येऊन कंठद्वार बारीक होते आणि वायू जेव्हा यातून बाहेर पडू लागतो तेव्हा घोषतंत्रीचे आवेपन होऊन ध्वनी निर्माण होतो. घोषित्रपेशी घोषतंत्रीच्या आततीचे (tension) नियमन करतात. ध्वनी बारीक किंवा मोठा होणे हे या आततीवर अवलंबून असते.

ध्वनी

ध्वनी कसा निघतो हे आपण वर पाहिलेच. घोषतंत्रीच्या आवेपनाचा वेग, त्यांची लांबी व त्यांची अतती यावर ध्वनीची तारता (pitch) व उच्चनीचता अवलंबून असते. जितका वेग व आतती जास्त आणि लांबी कमी तितका ध्वनी उच्च निघतो. वयात येण्याच्या अगोदर मुलामुलींची वाणी सारखीच असते. पण पुढे मुलांचा कंठमणी वाढतो व आतील घोषतंत्रीची लांबीही त्या प्रमाणात वाढते. म्हणून त्यांच्या वाणीची तारता नीच होते. यालाच वाणी फुटणे म्हणतात.

स्त्रियांमध्ये कंठमणी वाढत नाही म्हणून घोषतंत्रीची लांबी वाढत नाही म्हणून त्यांची वाणी कधीच फुटत नाही.

वाणी (voice), **वाचा** (speech)

ध्वनी निघत असताना त्यामध्ये श्वासमार्गातील इतर विविध अंगांच्या विविध चलनवलनाने जे भेद घडून येतात त्यामुळे वाणी किंवा वाचा उत्पन्न होते. जिव्हा, ओष्ठ, मृदुतालू यांच्या मुखातील विविध चलनामुळे शब्द तयार होतात व शब्दांनी भाषा तयार होते. ही कला प्राणीमात्रांमध्ये केवळ मनुष्याला तेवढीच अवगत आहे.

खंड १८

जनन संहति

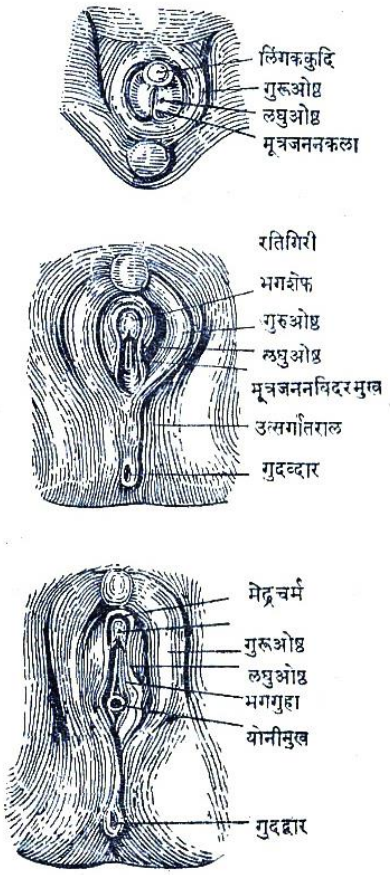
खंड १८ : अध्याय १

जननसंहती

भ्रौणविकास

बाह्य जननांगे —उच्चारद्वाराच्या खालच्या भागी एक मोठी ककुदी (tubercle) दिसते. तिला उच्चारककुदी (cloacal) म्हणतात. उच्चारद्वाराच्याअग्रभागाला लैंगिक प्रदेश (phallus) म्हणतात. याची वाढ होऊन उच्चारककुदीच्या टोकावर व बाजूने ही लपेटते. टोकावरचा हा भाग घन असतो. पुरुषांमध्ये याचाच उपस्थमणी (glans penis) बनतो.

चित्र – ४२८

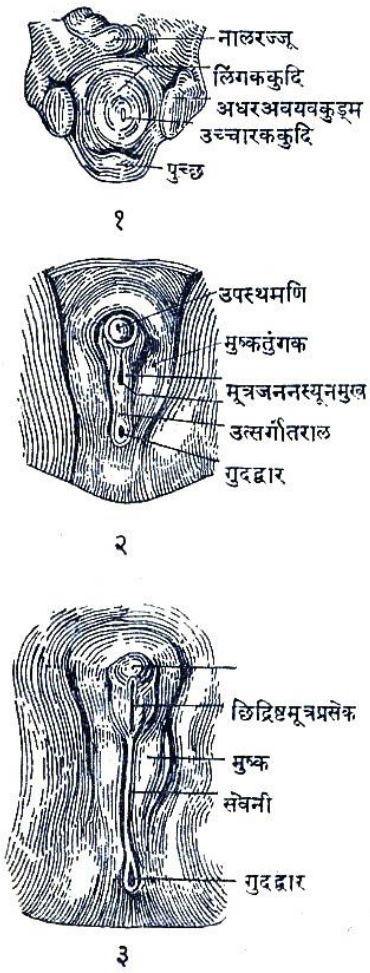


बाह्यस्त्रीजननांग विविध विकासावस्था

स्त्रियांमध्ये लैंगिक प्रदेशाभोवती एक खोल प्रसीता तयार होते व त्यामुळे हे उच्चारककुदीपासून विभक्त होते. याला लैंगिककुदी (genital) म्हणतात. याच्या बाजू वाढतात. यांना लैंगिकगंड म्हणतात व त्यापासून गुरुओष्ठ बनतात (labium majus). स्वतः ककुदीची रतिगिरी (mon pubis) बनते. गुरुओष्ठांच्या आतील भागी लघुओष्ठ व शेष लैंगिक प्रदेशामुळे भगशेफ (clitoris) तयार होते. याखाली मूत्रप्रसेक (urethra) उघडतो.

पुरुषांमध्ये उच्चारद्वाराचे अधिकतर वर्धन होऊन ते लैंगिक प्रदेशाला पुढे ढकलते. दोन्ही बाजूचे लैंगिकगंड वाढून त्यांचे मुष्कस्यून (serotum) बनतात. पुढे त्यात वृषण (testes) उतरतात. लैंगिक प्रदेशापासून उपस्थशिश्न (penis) बनते. शिश्नाच्या खालील भागी मोठी प्रसीता असते. तिच्या दोन्ही कडा संयुक्त होऊन नलिका बनते. हाच मूत्रप्रसेक होय.

चित्र – ४२९



बाह्यपूंजननांग विविधविकासावस्था

जनन ग्रंथी—दोन्ही लिंगी ग्रंथींचा उद्भव सारखाच असतो. देहगुहेतील अधिच्छदाचे व मूत्र जननभंजाचे (urogenital fold) अभिमध्य-भागी एक स्थूलन निघते. त्याचा उंचवटा होतो. त्यास जननकूट (genital ridge) म्हणतात. यापासून वृषण व अंडाशय उद्भवतात. आतील बाजूस मध्यवृक्कापासून

निघालेल्या मध्यवृक्काप्रणाली (wolffian)व पूर्वांडप्रणाली (Mullerian) असतात. या सर्वांना मिळून युजा असते. हिच्यामुळे ते पृष्ठाभित्तीला लटकत असतात. त्यांना अनुक्रमे वृषणयुज (mesorchium) व अंडाशययुज (mesovarian) म्हणतात. भ्रूणाच्या सातव्या महिन्यात लिंगभेद दिसू लागतो.

अंडाशय —रोहीअधिच्छदापासून निघालेल्या कोशापुंजापासून जननकूटामध्ये अंडाशय तयार होतो. नंतर त्याच्याभोवती अधिच्छदाचे आवरण चढते. मध्यकोशा व अंडाशयकोशा यांमध्ये श्वेतचोल (tunica albuginea) तयार होतो. अंडाशयातील प्रत्येक कोशाभोवती आवरण चढते व स्यूनिका (follicles) बनतात. मधून सर्व योजीऊती असते.

वृषण —रोहीअधिच्छदाचा केंद्रीय पुंज व त्याभोवती तलअधिच्छदाचे आवरण असते. तलअधिच्छदापासून आत या पुंजामध्ये कुड्म घुसतात. यांना पुढे जननरज्जू म्हणतात. नंतर केंद्रीयकोशापासून या सर्वांभोवती श्वेतचोलाचे आवरण चढते. या रज्जूकोशापासून पुढे वृषणजाल (rete-testes) बनतात. यांच्यापासून योजीऊतीचे बंध वाढतात.

प्रथम वृषण, वृषणयुजाने पृष्ठभित्तीला चिकटलेले असते. पुढे त्याला उदरच्छदातून वृषणभंज नावाची अग्रभित्तीला जोडणारी दुसरी युजा चिकटते. उदरगुहेमध्ये अग्रपार्श्वभागी योनीस्यून (saccus vaginalis) नावाची पोकळी उत्पन्न होते. त्यात वृषण सामावते. वंक्षणभागी चर्माची वृषणरज्जुका (gubernaculum testes) नावाची एकपटी वंक्षणकुल्यातून निघते. तेच मुष्कस्यून (scrotal sac) बनते. पुढे वंक्षणवलयातून वृषण खाली मुष्कस्यूनात भ्रणाच्या पाचव्या महिन्यात उतरते. योनीस्यूनाचे परिवृषणात (tunica vaginalis) रूपांतर होते.

स्त्रियांमध्येसुद्धा अंडाशय रज्जुका असते. येथे वृषणाइतके नाही. अंडाशयाचे पुष्कळ स्थलांतर होते. ही रज्जुका गर्भाशयाच्या पीनकाला चिकटून असते व त्यांच्यात बंधनी उत्पन्न होते. गर्भाशय व रज्जुकामधील बंधाला अंडाशयरज्जू म्हणतात. गर्भाशय व गुरुओष्ठामध्ये गोलरज्जू (round ligament) असतो.

खंड १८ : अध्याय २

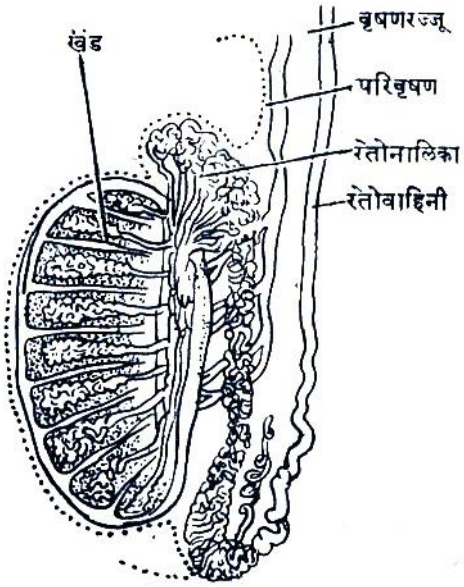
पूंजननांग

नीच श्रेणीतील कामरूपी किंवा शाकाणू यासारख्या एककोशीय जीवापासून ते उच्च श्रेणीमधील व जटील संरचनेच्या मनुष्य प्राण्यापर्यंत सर्व सजीवांमध्ये पुनरुत्पत्ती होते. पुनरुत्पत्ती हे सजीवतेचे प्रधान लक्षण आहे. नीच श्रेणीमधील जीवांचे पुनरुत्पादन सरल असूत्री भाजनाने होते; पण मानवामध्ये पुनरुत्पादनाचे कार्य करण्याकरता स्वतंत्र जननांगाची व्यवस्था असते.

पूंजननांग —पुरुषातील अंडाकार वृषण देहगुहेबाहेर मुष्कस्यूनात लोंबत असतात. भ्रूणामध्ये मुष्कस्यूनगुहा उदरगुहेशी वंक्षणकुल्याने संबंधित असते. त्यावेळी वृषणरज्जूच्या साह्याने (spermatic coid) दोन्ही वृषण उदरगुहेमधून वंक्षणकुल्यातून खाली मुष्कस्यूनात उतरतात, व नंतर वंक्षणकुल्या बंद होते. भ्रूणामध्येउदरगुहेचा व मुष्कस्यूनाचा असलेला संबंध जन्माच्यावेळी तुटलेला असतो. वंक्षणरज्जू मात्र वृषणापासून निघून वंक्षणकुल्यातून उदरगुहेत गेलेला असतो. वंक्षणकुल्या बंद होण्यामध्ये काही न्यून

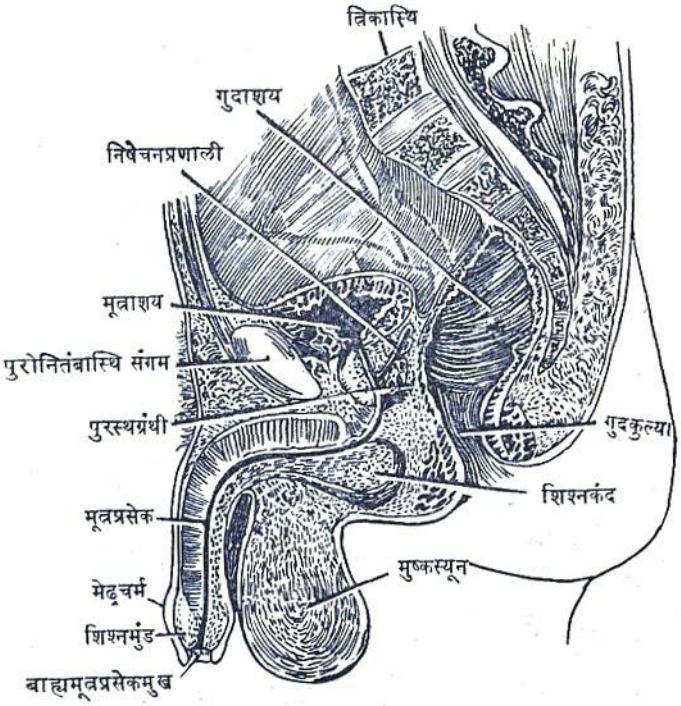
राहिल्यास उदरगुहेतील अंत्राचे एखादे वेटोळे या न्यूनातून मुष्कस्यूनात उतरते. याला आंत्रवृद्धी (inguinal hernia) म्हणतात. मुष्कस्यूनात वृषणाभोवती उदरच्छदाच्या कलेचे आवरण असते. याला परिवृषण (tunica vaginalis) म्हणतात. पुष्कळवेळा या कलेतून लसिकेचा उदासर्ग निघतो व परिवृषणामध्ये साठतो. या स्थितीला मुष्कवृद्धी (hydrocele) म्हणतात.

चित्र– ४३०



अंडाशयाचा उभा छेद

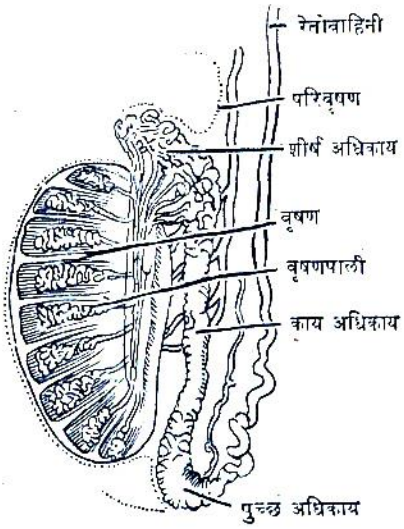
चित्र – ४३१



पूंजननांग बाह्य ऊभाछेद.

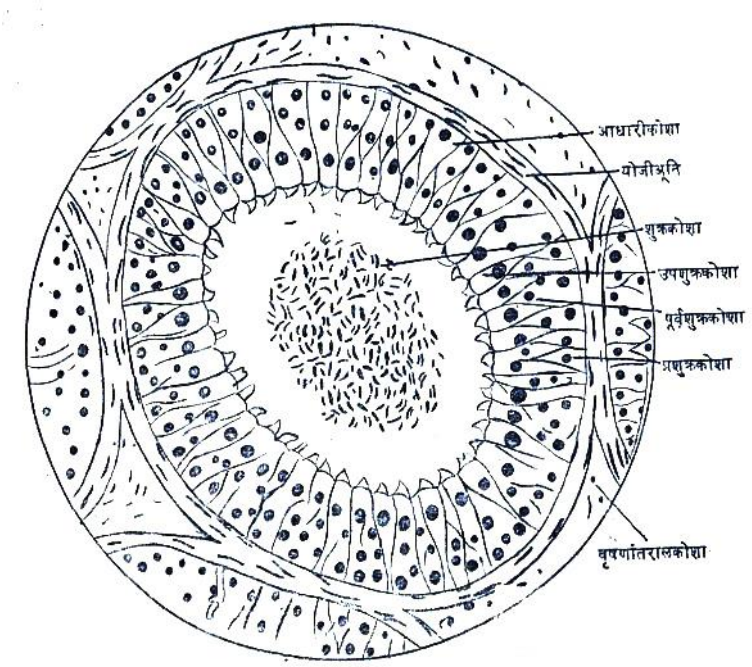
अधिकाय (epidedymis) —वृषणाच्या पश्चअधरभागी अधिकाय असते. यातूनच वृषणरज्जूला सुरवात होते. या रज्जूमध्ये रेतोवाहिनी (vas deference)असते. ती उदरगुहेत मूत्राशयाच्या पश्चभागी रेतोधान (seminal vesicle) नावाच्या स्यूनातून निघालेल्या प्रणालीशी मिळून मग पुरस्थ ग्रंथीमध्ये (prostate) व तेथून मूत्रनलिकेत उघडते. रेतोनलिका (tubula contorti) व रेतोवाहिनीतून शुक्रकोशा अशाप्रकारे मूत्रनलिकेत रिकाम्या होतात व मैथुनप्रसंगी बाहेर पडतात.

चित्र – ४३२



अधिकाय उभा छेद

चित्र – ४३३

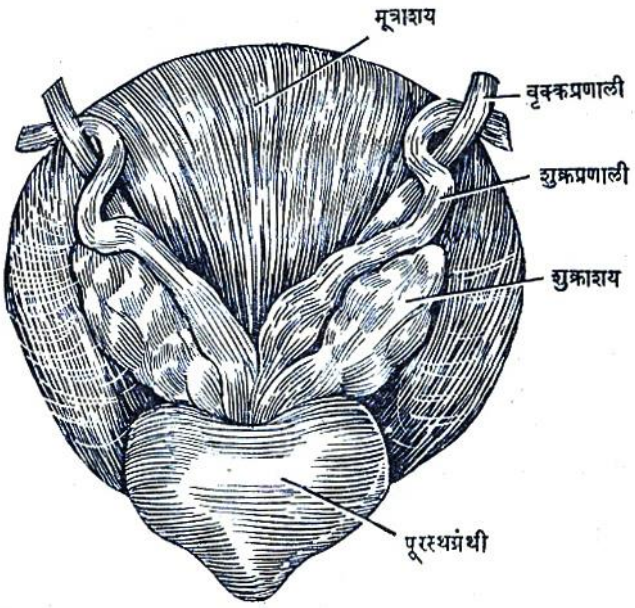


वृषण सूक्ष्मछेद

वीक्षाखाली वृषणछेद पाहिल्यास त्याचे अनेक खंड पडलेले दिसतात. या खंडामध्ये अनेक संवेल्लित रेतोनालिका दिसतात. वृषणामध्ये दोन प्रकारच्या कोशा असतात—१) वृषणांतराल कोशा (interstitial cells of Leydig) मध्ये वृणी नावाचा (testoteron) अंतरासर्ग निघतो. हा अंतरासर्ग स्रवू लागला म्हणजे मुलगा वयात येतो. गौण लैंगिक लक्षणे दिसू लागतात. ध्वनी फुटणे, विशिष्ट भागावर केश येणे, कंठमणी पुढे येणे, नैसर्गिक काम प्रवृत्ती होणे, इ. गोष्टी यावरच अवलंबून असतात.

२) दुसऱ्या कोशा म्हणजे शुक्रकोशा. यांची रचना सकेंद्रित असते. परिघीपासून केंद्राकडे या कोशा पक्व होत जातात व केंद्रस्थानी पक्व शुक्रकोशा सिद्ध असतात. येथून या कोशा मैथुनाच्या वेळी (copulation) रेतोनालिकातून, रेतोवाहिनीत व तेथून रेतोधानीत मैथुनाचे अखेरच्या वेळेपर्यंत संचित होतात. यावेळी रेतोधानीचे सविराम बलाने संकोचन होऊन मूत्रनलिकेत रेतस्राव होतो व बलानेबाहेर फेकला जातो. रेतस्रावामध्ये पुरस्थ ग्रंथीस्राव, निसृज ग्रंथीस्राव किंवा मूत्रमार्गकंद ग्रंथी स्राव (Cowper's or bulbourethral gland) मिसळतात. स्रावात अगणित शुक्रकोशा (spermatozoa) निलंबित असतात. एका मैथुनाच्या समयी दोन अब्ज शुक्रकोशा रेतस्रावात असतात, व त्यापैकी केवळ एक शुक्रकोशा स्त्रीअंडाचे (ovum) निषेचन (fertilisation) करते.

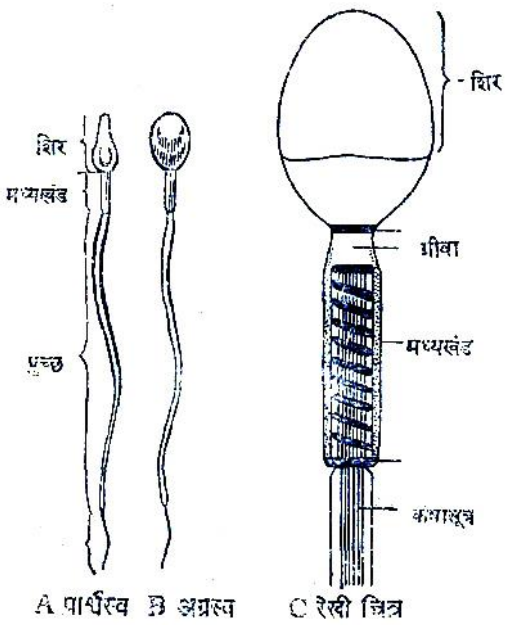
चित्र – ४३४



मूत्राशय, पूरस्थग्रंथी, शुक्राशय, शुक्रप्रणालि

शुक्रकोशा—ही क्रियाशील असून कशावान (flagellate) असते. हिला शिर, मध्यखंड व पुच्छ असतात. शिरात न्यष्टी असते व टोकावर शुक्रकोशाग्र नावाचा नोकदार भाग असतो. पुच्छामध्ये आवेपने होतात व त्यामुळे द्रवामध्ये हे गतिमान होते. या द्रवाला रेतस म्हणतात.

चित्र—४३५



शुक्रकोशा

रेतःप्रणाली (ductus, vas deference)—ही वृषणाची उत्सर्जक नलिका होय. ही मुष्कस्रोतातून (spermatic cord) वर जाऊन वंक्षणकुल्यातून उदरगुहेत शिरते. तेथे उदरच्छदाखालून आत वळते व रेतोधानात शरते.

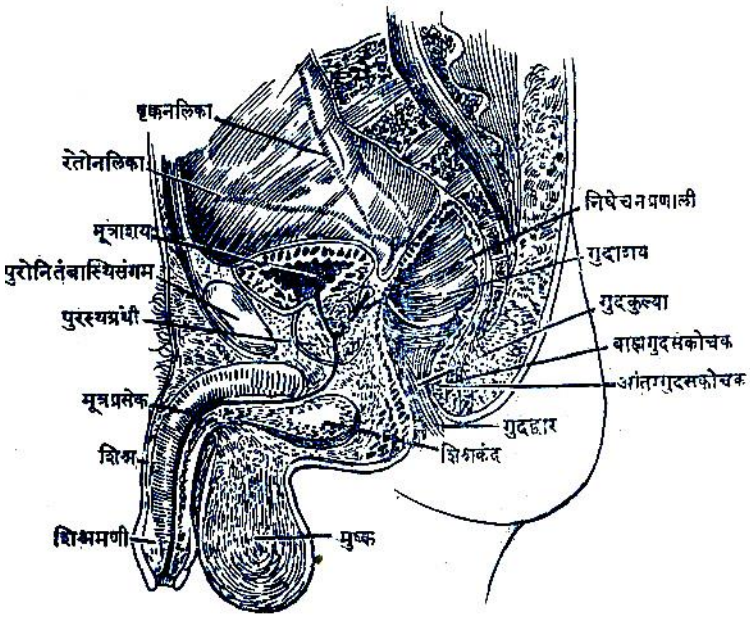
मुष्कस्रोतस (spermatic cord)—हे वृषणाचे वृंत होय (pedicle). हे आंतर वक्षणवलयापासून (internal abdominal ring) वृषणाच्या पश्च भागापर्यंत असते. यात रेतःप्रणाली, मुष्करोहिणी व सिरा, लसिका वाहिन्या व चेता, निलंबी पेशी (cremastric muscle) व योजीऊती असतात.

रेतोधान (seminal vesicle)—हे दोन ग्रंथीस्यून (glandular pouch) मूत्राशय व मलाशय यांमध्ये असतात. याचा रेतःप्रणालीशी संयोग होऊन निषेचनप्रणाली बनते. हे स्यून रेतसचे आशय असते. शिवाय रेतसमध्ये स्वतःचा उदासर्ग मिसळतात.

निषेचनप्रणाली रेतोधानपासून निघून पुरस्थ ग्रंथीपालीमधून जाऊन पुरस्थ मूत्रप्रसेकाच्या तलात उघडतात.

पुरस्थ ग्रंथी —ही ग्रंथी अंशतः ग्रंथीऊती व अंशतः पेशी ऊतीची बनलेली आहे. मूत्रप्रसेकाच्या प्रारंभीच्या भागाला ही परिवारण (surround) करते. ही शंक्वाकार असून हिच्या तीन पाली असतात. सर्व ग्रंथींभोवती जाड योजीऊतीचे आवरण असते. वृद्धपणी काही लोकात यापैकी एखादी पाली वाढते व मूत्राशयात वर चढते. त्यामुळे मूत्रावरोधाची (retention) व्यथा जडते. यापासून एक उदासर्ग निघतो. मैथुनाच्या आधीपासून या स्रावाला सुरवात होते व त्यामुळे पूर्ण मूत्रनलिका अभ्यंजित होते. यात निषेचनप्रणाली उघडते.

चित्र –४३६

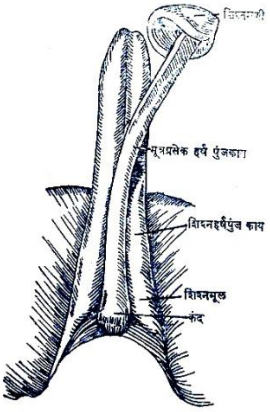


नर कटीर मध्य ऊभाछेद

मूत्रमार्गकंद ग्रंथी किंवा निसृज ग्रंथी, या वाटाण्याच्या आकाराच्या दोन ग्रंथी कलावत् मूत्रप्रसेकाच्या (membranous) दोन्ही बाजूस असतात. या ग्रंथीचा उदासर्ग मूत्रप्रसेकात येतो व रेतसमध्ये मिसळतो.

शिश्न तीन रंभाकार काय मिळून बनते. हे काय हर्षोतीचे (crectile) बनलेले असतात. अधरभागी छिद्रिष्ट काय (corpus spongiosum) असते. यातूनच मूत्रप्रसेक गेलेला असतो. याच्यावर व दोन्ही बाजूस हर्षपुंजकाय (corpus cavernosum) असतात. शिश्नाचे दूरांतभागी (distal end) मणी असतो. यात मूत्रप्रसेकाचे बाह्य मुख (external meatus) उघडते. शिश्नावर अत्यंत शिथिल चर्माचे आवरण असते. हे मण्यावर परावृत्त होते व त्याच्या आतील भागी श्लेष्मकला असते. या परिर्तिवत चर्माला मेढ्रचर्म(fore skin or prepuce) म्हणतात. या कलेतून एक विशिष्ट उदासर्ग निघतो. त्याला शेफमल(smegma) म्हणतात.

चित्र–४३७



शिश्न व हर्षपुंजस्तंभ

रेतस (semen)—मूत्रमार्गकंद ग्रंथी, पुरस्थ ग्रंथी, रेतोधान आणि वृषण या सर्वांच्या उदासर्गाला—मिश्रणाला रेतस म्हणतात.

मैथुनाचा चेताकलाविन्यास अनेक साध्या चेता प्रतिक्षेप क्रिया मिळून अत्यंत जटील अशी ही क्रिया घडते. योग्य रीतीने मैथुन घडल्यास दोन्ही व्यक्तींना एक विशेष प्रकारचा आनंद व तृप्ती प्राप्त होते. मैथुनांती स्त्रीच्या गर्भाशय ग्रीवेजवळ वीर्यस्खल होते. येथून शुक्रकोशांचा वर प्रवास सुरू होतो व त्यावेळी गर्भाशयनलिकेत येऊन पोचलेल्या अंडाचे एका शुक्रकोशाने निषेचन होते.

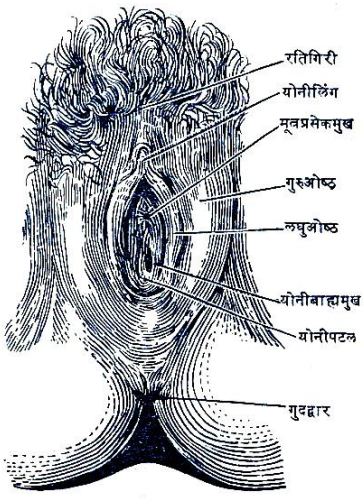
खंड १८ : अध्याय ३

स्त्री जननांग

यांचे बाह्य व आंतर जननांगे असे दोन भाग पडतात.

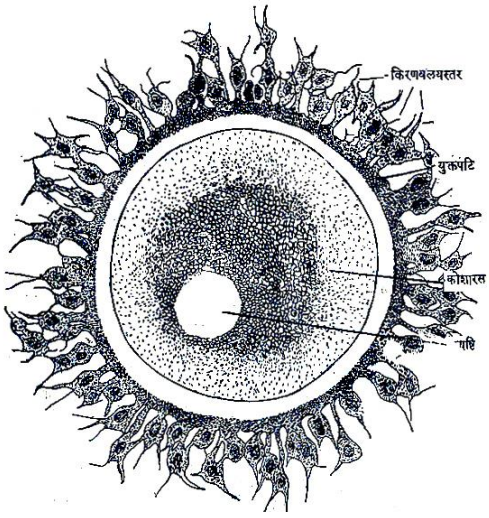
१) बाह्य जननांग —बाहेरून दिसणाऱ्या या सर्व मिळून भागाला भग (vulva) म्हणतात. जघनास्थीच्या पुढील भागावर वपा साठल्याने उंचवटा दिसतो. त्यावर केश येतात. या भागाला रतिगिरी (mons veneris) म्हणतात. दोन बाजूस दोन त्वचेच्या जाड घड्या असतात. त्यांना गुरुओष्ठ (labium majus) म्हणतात. यांच्या आतील बाजूस लघुओष्ठांची (L. minus) लहान घडी असते. जघनास्थीच्या खालील भागी मध्यावर पुढे आलेला वाटाण्याएवढ्या हर्षोतियुक्त (crectile tissue) भाग असतो. त्यास योनीलिंग (clitoris) म्हणतात. हे पुरुषांतील शिश्नाच्या सदृश स्त्रीमधील अंग आहे. लहुओष्ठाची घडी वर योनीलिंगाजवळ जाते तेव्हा तिचे दोन स्तर होतात—एक त्याच्यावरून व दुसरा त्याच्या खालून जातो. याप्रकारे योनीलिंगाला वेष्टन होते. याच्याखाली मध्यभागी मूत्रप्रसेकाचे बाह्य मुख (external urethral meatus) असते. त्याच्याखाली योनीमार्गाचे बाह्यमुख असते यावर एक छिद्रयुक्त पटल असते. त्यास योनीपटल (hymen) म्हणतात. याच्याही खाली गुदद्वार (anus) असते. योनीमुख व गुदद्वार यामध्ये त्रिकोणी भाग असतो. त्यास विटप (perineum) म्हणतात.

चित्र—४३८



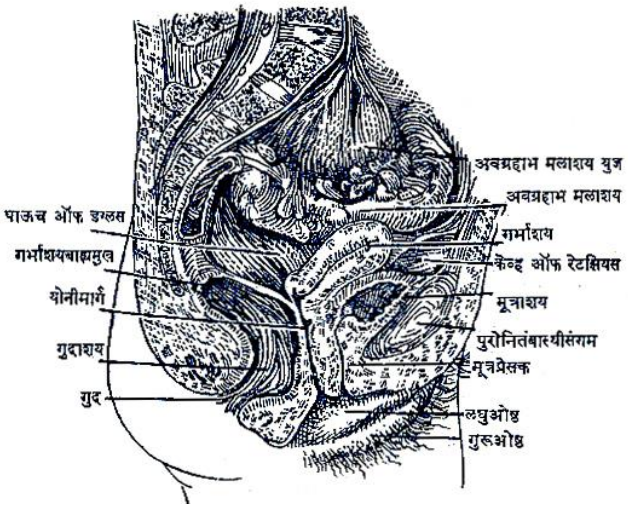
बाह्यस्त्रीजननांग

चित्र– ४३९



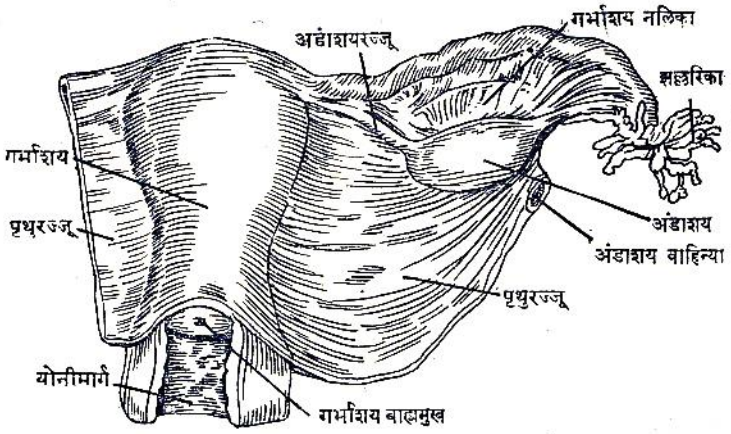
मानवी अंड

चित्र – ४४०



स्त्रिआंतर जननांड, पार्श्वस्वरूप

चित्र – ४४१

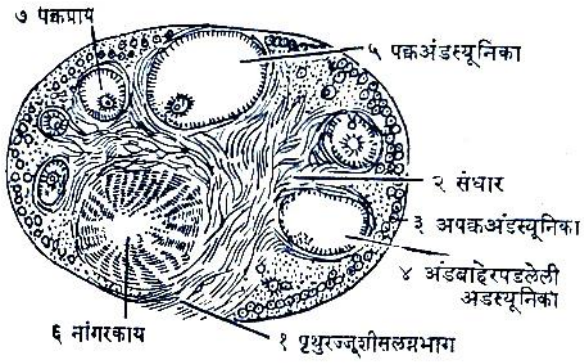


स्त्री आंतर जननांग पार्श्वस्वरुप

२) आंतर जननांग

श्रोणीगुहेत गुदाशय व मूत्राशय यांमध्ये पार्श्वात्पार्श्व (side to side) ताणलेला उदरच्छदाचा पृथुरज्जू (broad ligment) नावाचा एक मोठा दुहेरी भंज पसरलेला असतो. यात मध्यभागी गर्भाशय (uterus), याच्या दोन्ही बाजूंच्या उत्तर टोकांना गर्भाशयनलिका (fallopian tubes) असतात. नलिकांच्या बाह्य मुखाभोवती झल्लरिका (fimbria) असतात. नलिकांच्या खाली अंडाशय (Ovary) असतात. या बदामासारख्या आकाराच्या असतात. यांच्या बाह्यतलावर लहानमोठ्या अंडस्यूनिकांचे (graffan follicle) उंचवटे दिसतात. या स्यूनिकात अंड (ovum) असते. दर २८ दिवसांनी यापैकी एकच अंड पक्व होऊन, स्यूनिका फोडून बाहेर पडते व झल्लरिकांतील विशिष्ट गतीमुळे ते नलिकेत ओढले जाते व तेथेच त्याचा शुक्रकोशाशी संयोग होऊन निषेचन–फलन (fertilisation) घडते. नंतर ते गर्भाशयात शिरते.

चित्र –४४२



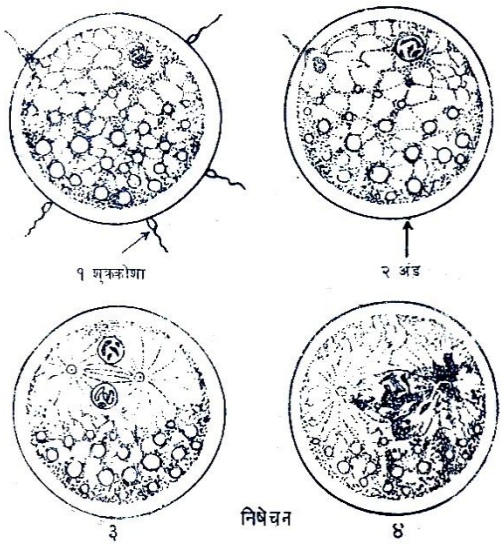
अंडाशयाचा छेद

खंड १८ : अध्याय ४

ऋतू–आर्तव (MENSTRUATION)

मुलगी वयात येण्याच्या सुमारास पोष ग्रंथी जागृत होते व त्यातून प्रजनपोषी (gonadotropic) अंतरासर्ग निघतो व त्याच्या अंडाशयावर परिणाम घडून त्यातून स्त्रीमदी (oestrin) अंतरासर्ग निघतो. त्याचा शरीरावर परिणाम घडून गौण लैंगिक लक्षणे दिसू लागतात. मुलगी वयात येते व तिला रजोदर्शन घडते. यावेळीगर्भाशयांतच्छद (endometrium) पेशीस्तरापासून सुटून रुधिरस्राव सुरू होतो. तो योनी भागातून साधारण चार दिवस वाहात राहतो. अशी स्थिती दर २८ दिवसांनी नियमित येते. याला आर्तव म्हणतात. पण मधल्या काळात अंड्याचे निषेचन होऊन गर्भधारणा (conception) झाली तर मात्र आर्तव बंद होते.

चित्र—४४३

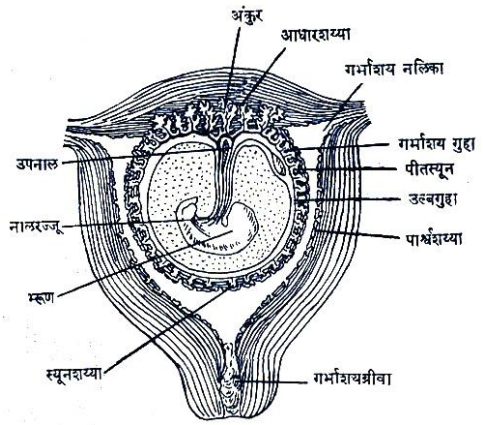


निषेचन

निषेचन—अंड गर्भाशयनलिकेत आल्यावर तेथे त्याचा शुक्रकोशाशी संयोग होतो. एक शुक्रकोशा अंडात शिरल्यावर शुक्रकोशाचे पुच्छ नाहीसे होते. अशारीतीने दोन भिन्न जन्यूंच्या (gamete) संयोगाने युक्ता (zygote) बनते. लगेच युक्ताभोवती एक नवी कला तयार होते. त्यामुळे युक्तात अन्य शुक्रकोशांचा प्रवेश होत नाही.नंतर ही युक्ता नलिकेतून गर्भाशयात येते व तेथील अंतच्छदाला एका ठिकाणी चिकटून राहाते. तेथेच जरायू (placenta) होतो.

विकास—गर्भाशयात युक्ताची सूत्री भाजनाने वाढ होऊन अनेक कोशांचा एक पुंज तयार होतो. पुढे यात पोकळी किंवा गुहा उत्पन्न होतात. या गुहा व त्यातील कोशापासून प्रमुख तीन स्तर निर्माण होतात. या स्तरांपासूनच भ्रूणाचे सर्व शरीर बनते. जरायूतील रुधिरकोटरात माता व भ्रूण यातील वातिविनिमय चालून नालरज्जू (umbilical cord) द्वारा भ्रूणाचे पोषण होते. गर्भाच्या अभ्यासाला भ्रौणिकी (embryology) म्हणतात.

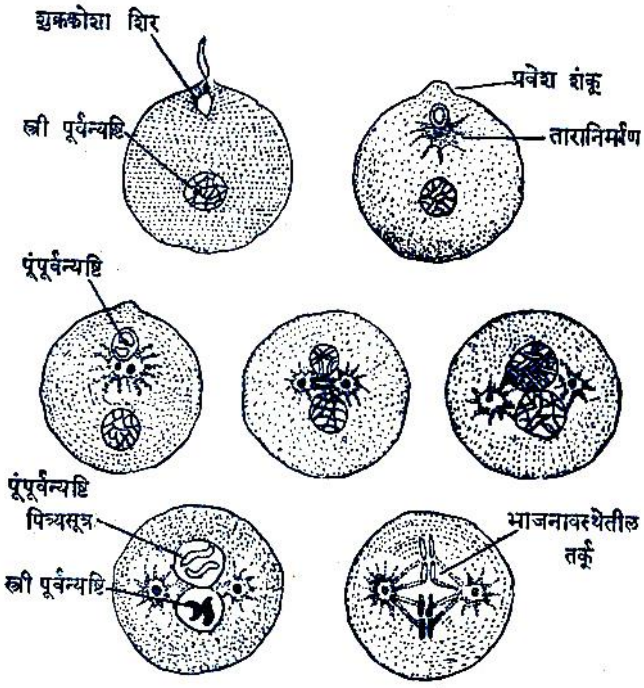
चित्र—४४४



सगर्भ गर्भाशय

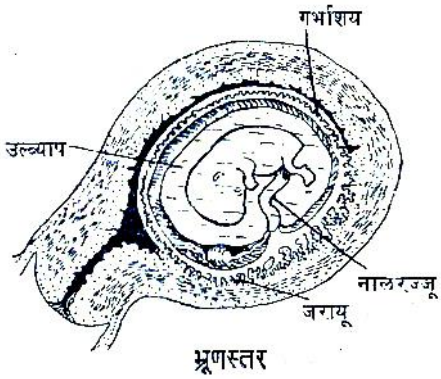
प्रसूती (parturition)—मनुष्यामध्ये गर्भधारणेचा काळ सुमारे १० चांद्रमास किंवा २८० दिवसांचा असतो. हा अवधी संपताच गर्भाशय नियमितपणे संकोचू लागतो. योनीमार्ग विस्तृत होतो व भ्रूण योनीमार्गातून बाहेर पडतो. भ्रूणानंतर जरायू, भ्रूणकला व नाळ सुटून बाहेर पडतात. नालछेदनानंतर भ्रूणाचा मातेशी असलेलासंबंध तुटतो व त्याची श्वसन क्रिया सुरू झाल्यामुळे त्याचे रुधिर स्वतंत्रपणे शुद्ध होऊ लागते व ते मूल आपले अस्तित्व स्वतंत्रपणे टिकविण्यास समर्थ होते. ते मातेचे दुग्धपान करून वाढू लागते.

चित्र – ४४५



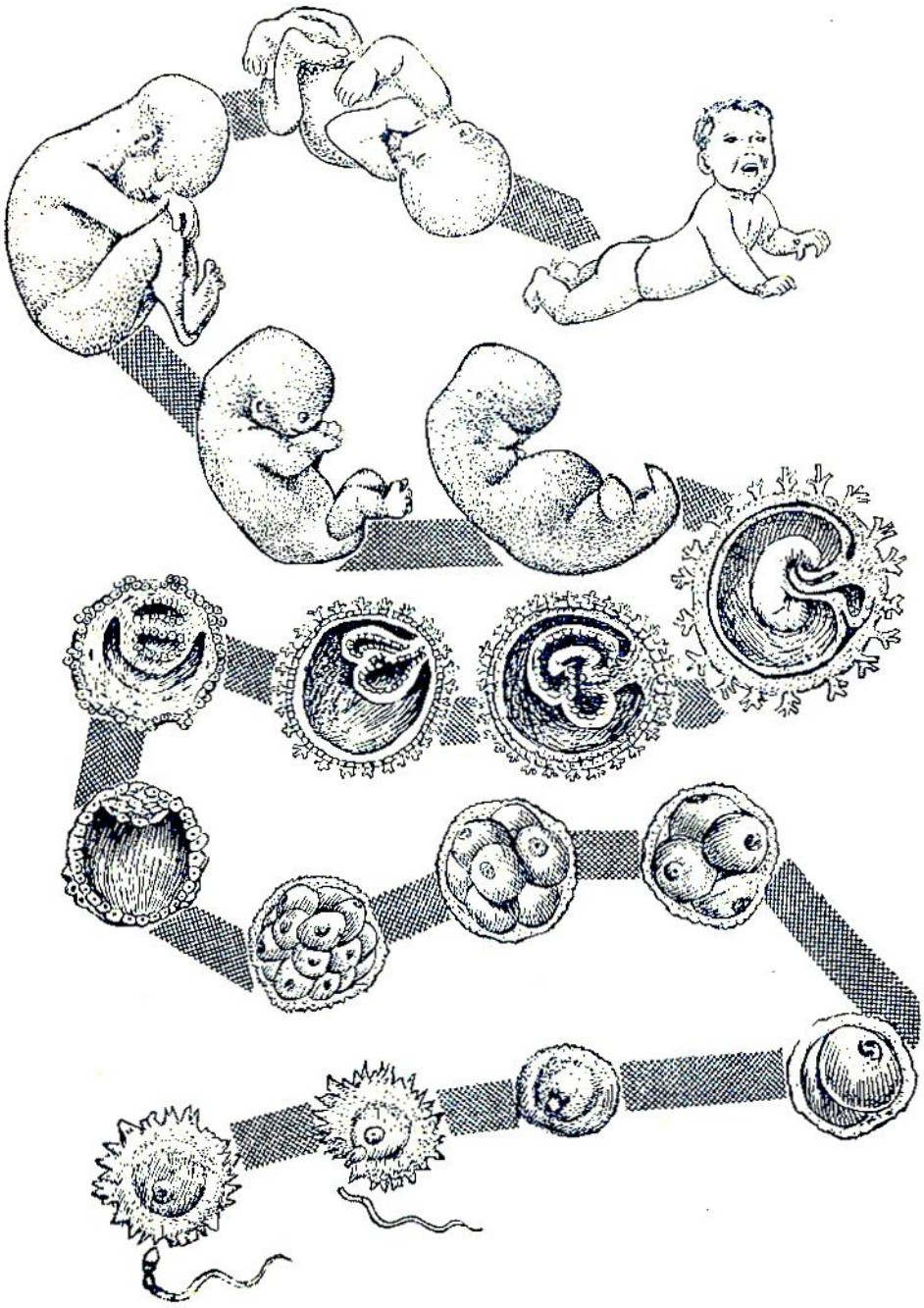
निषेचन व भाजन (शुक्र मीलन)

चित्र – ४४६



भ्रूणस्तर

चित्र – ४४७

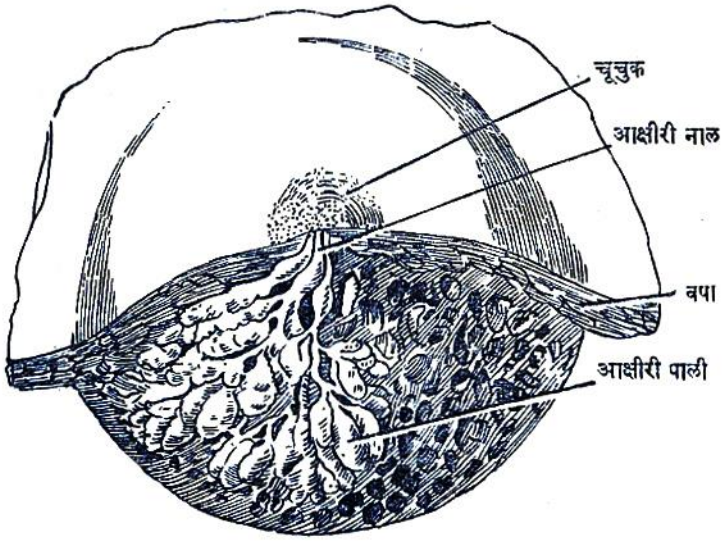


स्तन ग्रंथी (mammary gland)

भ्रौणविकास– अनेक संपरिवर्तित (modified) स्वेदग्रंथींच्या पुंजांचे स्तन ग्रंथी बनतात. भ्रूणाच्या अधरतलावर कुक्ष प्रदेशापासून वंक्षण प्रदेशापर्यंत, दोन्ही बाजूस स्थूलित (thickened) बहिस्तराचे दोन पट्टे पसरतात. यांना दुग्धकुट (milkridge) म्हणतात. निम्नश्रेणी स्तनीप्राण्यांत या कूटावर अनेक स्तन ग्रंथी उद्‌भवतात. मनुष्यात दोनच असतात, पण काहीजणात अधिसंख्या (super numarary) ग्रंथी किंवा चूचुक (nipple) प्रधान ग्रंथीच्यावर किंवा खाली क्वचित दिसतात.

बहिस्तराचा अधःप्रवर्धखाली निचर्मात शिरतो. याच्यापासून १५-२० घनरज्जू निघतात. हे रज्जू म्हणजेच आक्षीरी (lactiferous) नाल व पाली होत. रज्जूंची निम्म टोके मध्यस्तरात शाखित होऊन अनेक गर्ताणू (acini) बनतात. नंतर सर्वपाली व रज्जू नालित (canalised) होऊन या सर्व पालीप्रणालींची टोके उद्वर्धित चूचुकवर (nipple) उघडतात.

चित्र–४४८



स्तनग्रंथी

पोष ग्रंथीतील स्तन्यपोषी (prolactin) नावाच्या अंतरासर्गाने स्तनांची वाढ होऊन त्यात दुग्ध निर्माण होते. तारुण्य, गर्भावस्था व प्रसूतीनंतर या बऱ्याच मोठ्या होतात. सामान्यतः एक वर्षापर्यंत शिशूचे थोडे बहुत पोषण मातेच्या दुधावरच होते.

स्नेह ग्रंथीचे स्तन ग्रंथी हे विशेष रूप होय. या ग्रंथी पुरुषांमध्ये आढळतात. पण त्या फार लहान व निरुपयोगी असतात.

खंड १८ : अध्याय ५

जीवनकलह

प्रसूती होताच नवजात अर्भक प्रथमच बाह्य पर्यावरणाच्या प्रत्यक्ष संबंधात येते. त्याचा मातेशी असलेला संबंध तुटताच त्याच्या रुधिरात प्रज$_2$ चे प्रमाण वाढते व त्यामुळे त्याचे श्वसनकेंद्र उद्दीपित होऊन ते पहिला श्वास घेते व त्यानंतर श्वासोच्छ्वाची क्रिया नियमित सुरू होते. प्रथम मूल मोठ्याने रडते. त्यामुळे त्याच्या क्लोमांचे वायूपूरण (inflation) होते.

प्रथम श्वासानंतर त्याच्या रुधिराभिसरणात अनेक परिवर्तने घडून येतात. क्लोमांचे वायूपूरण झाल्यामुळे क्लोम परिवहन सुरू होते. वायूकोशात वातीविनिमयाने रुधिर शुद्ध होते. यापुढे सामान्य व क्लोम परिवहन संलग्न होऊन व्यवस्थित चालू राहतात.

जन्मतः मुलाचा ३ श. मा. भार सहा महिन्यांनी ६ श. मा. व एक वर्षाने ९ श. मा. होतो. यावरून किती वेगाने मुलाची वाढ होते याची कल्पना येईल. अर्थात वाढीच्या या प्रमाणातच त्याच्या शरीरात चयापचय चालू असतो. पोषक द्रव्ये व जारकाची मोठ्या प्रमाणातच आवश्यकता असते. श्वसन व रुधिराभिसरणाच्या अंगांना जास्त काम करावे लागते.

शिशूला अधिक जारक मिळविण्यासाठी अधिक वेळा श्वास घ्यावे लागतात. जन्मतः व नंतरसुद्धा द. क्ष. श्वास संख्या ५०—६० असते.

शिशूच्या हृत्पेशी सबल नसल्यामुळे, हृतस्पंदन संख्या जन्मतः प्रौढाच्या सामान्यतः दुप्पट असते. पुढे ती कमी होते.

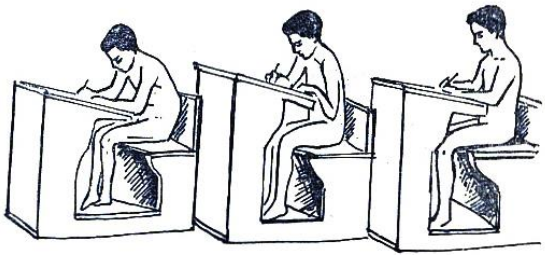
वर्धिष्णु शिशूच्या आहारात त्याच्या वृद्धीसाठी आवश्यक असणारी सर्व पोषक द्रवे असली पाहिजेत. प्रथम काही महिने शिशूचे केवळ मातेच्या दुधावर पोषण होते. या दुधात त्याच्या पोषणास आवश्यक असलेले सर्व घटक असतात. शिवाय त्यात सर्व प्रकारची प्रतिद्रव्ये (antibodies) असल्याने या शिशूला सांसर्गिक रोगांची बाधा सहसा होत नाही. सहा महिन्यानंतर दुधातील पोषक घटक अपुरे पडतात, म्हणून या वेळेला त्याला वरचे अन्न घालावे. अन्नग्रहणाच्या प्रमाणात स्तनपान कमी करावे. एक वर्षाच्या सुमारास स्तनपान पूर्ण बंद करून अन्नाचे प्रमाण वाढवावे. अशारीतीने वयाच्या दोन वर्षांच्या सुमारास त्याचा आहार जवळ जवळ प्रौढाच्या आहारासारखाच होतो.

अस्थींमध्ये अस्थीयन केंद्रे सुरू होऊन वयाच्या २५ वर्षांपर्यंत सर्व कंकाल अस्थींचे बनते.

कंकालपेशी फारच अपुऱ्या वाढलेल्या असतात. त्या क्रमशः सबल होऊन पेशी सहकारिता वाढते. १६ व्या वर्षी पेशींची पूर्ण वाढ होते व त्या दीर्घित (prolonged) व जटील कार्य करण्यास समर्थ होतात.

पेशी अस्थींवर ज्या ठिकाणी निवेशते त्या ठिकाणी ती अस्थीला कर्षते (pull) व त्या लांबतात. अशाप्रकारे अस्थिवृद्धीवर पेशीआकुंचनाचा प्रभाव पडतो व अस्थींची योग्यप्रकारे वाढ होते. म्हणून या वयात योग्य व्यायाम घेतल्यास पेशी व अस्थी सम व योग्य प्रमाणात वाढतात.

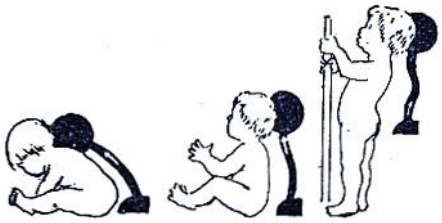
चित्र–४४९



पृष्ठवंशवक्र

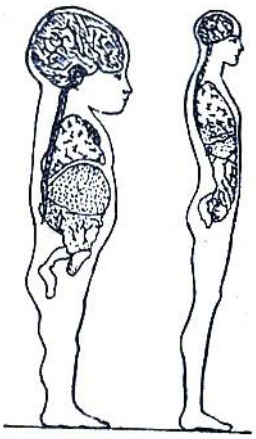
नवजात अर्भकात पृष्ठवंशाचे वक्र नसतात. २॥ते ३ महिन्यांनी मूल डोके वर उचलू लागते व नंतर मान सावरू लागते. त्यामुळे ग्रैवीवक्र दिसू लागतो. काही कालानंतर मूल बसू लागते व त्याच्या पृष्ठवंशाचा वक्षवक्र तयार होतो.पुढे मूल उभे राहून चालू लागते तसे कटीवक्र तयार होतो.

चित्र–४५०



पृष्ठवंशवक्र

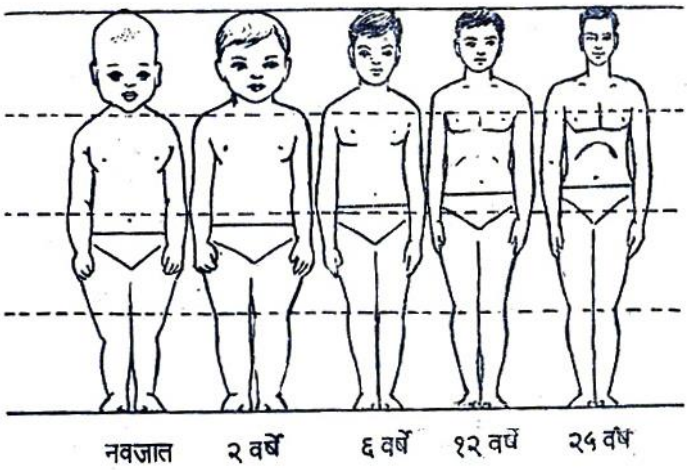
चित्र–४५१



शिशूचे डोके व मस्तिष्क

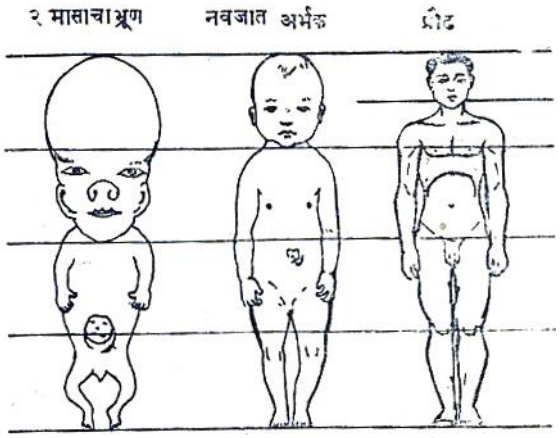
चेतासंहतीची पूर्ण वाढ बहुतेक भ्रूणावस्थेतच झालेली असते. म्हणून शरीराच्या मानाने शिशूचे डोके मोठे असते. शिशुमस्तिष्काचा भार सर्व शरीरभाराच्या १२% असतो, तर प्रौढांचा २% असतो. शिशुमस्तिष्काची उंची एकूण उंचीच्या १/४ असते, तर प्रौढाची १/८ असते.

चित्र –४५२



वयपरत्वे शरीराची वाढ

चित्र–४५३



वयाप्रमाणे शरीरात होणारे परिवर्तन

चौथ्या महिन्यात शिशू पाहिलेली वास्तू पकडण्याचा प्रयत्न करते. ७ व्या महिन्यात बसू लागते. १० व्या महिन्यात उभे राहते. १४ व्यात चालू लागते. त्याचे नेत्र फार कोमल असतात.जन्मतः त्याला प्रकाश सहन होत नाही. आठ दिवसात ते प्रकाशाकडे पाहू लागते. चार महिन्यांत पूर्ण उभयाक्ष दृष्टी येते. जन्मतः त्याला श्रवणशक्ती नसते. पण पुढे ही इतकी तीव्र होते की लहान ध्वनीनेसुद्धा ते दचकते. तिसऱ्या महिन्यात ते ध्वनीची दिशा ओळखते. स्पर्शज्ञान प्रथम मुखात अधिक असते. शब्दोच्चार प्रथम वर्षाशेवटी करता येतो.

१६ वर्षांच्या सुमारास त्याची पूर्ण वाढ होऊन व गौण लैंगिक लक्षणे दिसू लागतात व त्याला युवावस्था प्राप्त होते व जीवनकलहामध्ये तो युवा स्वतःचे अस्तित्व टिकवून प्रजननद्वारे स्वतःचा वंशही टिकवू शकतो. त्यानंतर प्रौढावस्था सुरू होते.

नंतर त्यास वृद्धावस्था प्राप्त होते. सर्व गात्रे शिथिल व अकार्यक्षम होऊ लागतात. काही कालानंतर सर्व शक्ती क्षीण होऊन एखाद्या व्याधीशी झगडण्यात त्याला मृत्यू येतो. जन्मास आलेला प्राणी केव्हातरी मृत्यू पावणारच हा निसर्ग नियमच आहे.

"जातस्यहि ध्रुवो मृत्यूः" हेच खरे.

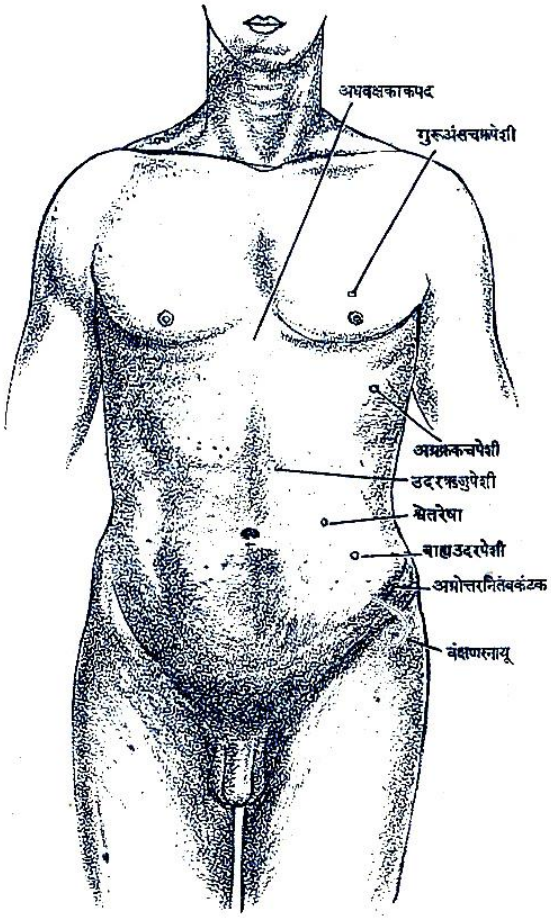
खंड १९

खंड १९ : अध्याय १

तलशारीर – प्रास्ताविक

Surface Anatomy

चित्र – ४५४



वक्ष व उदर, अग्र

शरीरांतर्गत रचनेला (structure), शरीरतलाशी दर्शविणाऱ्या संबंधास तलशारीर किंवा बहिरूपशारीर म्हणतात. हा संबंध निश्चित करण्यासाठी, सुलभतेने ओळखू येणाऱ्या तलचिन्हांचा (land marks) उपयोग करतात.

पुष्कळ अधश्चर्म आणि गभीर रचनांमुळे शरीरतल रूपरेखेवर (contour), सहज दृष्टीस पडणारी असमता (irregularities) उत्पन्न होते. ज्या सहज दिसणार नाहीत अशा दुसऱ्या काही गभीर रचना चर्माखाली स्पर्शनामुळे (palpation) हाताला लागतात. ज्या दिसतही नाहीत व स्पर्शनाने हातालाही लागत

नाही अशा पुष्कळ गभीर रचना त्यांच्या शरीरांतर्गत अंगास्थितीच्या (topography) ज्ञानामुळे, त्यांचा दृश्य किंवा स्पर्श्य(palpable) तलचिन्हांशी संबंध जोडणे सोपे असते.

अस्थि, कास्थि, पेशी व स्नायू यांचा सहज दृश्यतलचिन्हे म्हणून चांगला उपयोग होतो. ज्या ठिकाणी रोहिणी तलोपरिक असून अस्थीवर असते त्या ठिकाणी हातास लागणाऱ्या स्पंदनामुळे ती सहज ओळखू येते. चेता व नलिका दोन बोटात चाचपता येतात.

खंड १९ : अध्याय २

स्कंध व कुक्ष प्रदेश

अक्षक —हे दृश्य व स्पृश्र्य असे मोठे तलचिन्ह आहे. उपऱ्युरोस्थि (suprasternal) काकपदापासून उत्फलकाग्र प्रवर्ध टोकापर्यंत ही अस्थि आडवी बसलेली आहे. पार्श्व टोकावर उत्फलकाग्र प्रवर्धाक्षक संधी ओळखता येतो. अक्षकाखालील निम्ननास अधराक्षक (infraclavicular) व वरील निम्ननास उत्तराक्षक (supraclavicular) खात म्हणतात.

बाहू अपचालित केल्यास गुरुअंसपेशीची पार्श्वकड, (जिला अग्रकुक्षभंज (anterioraxillary fold) म्हणतात) दृष्टीस पडते. विशाल पृष्ठपेशी व गुरुगोल पेशी यांनी मिळून पश्चकुक्षभंज झाले आहे.

कुक्षरोहिणी

वक्षाशी काटकोनात अपचालित बाहूचा मध्य व अक्षकाचा मध्य यांना सांधणारी रुंद रेषा कुक्षरोहिणी दर्शविते. याला लागून अभिमध्यभागी कुक्षसिरा असते.

स्तन ग्रंथी

स्त्रियांमध्ये उरोस्थी कोणाच्या (sternal angle) कडेपासून खाली एक रेषा षष्ठ पर्शूकास्थी संधीपर्यंत तेथून पार्श्व भागाकडे खाली थोडी गोलाई देऊन मध्य कुक्ष रेषेपर्यंत न्यावी. तेथूनच कुक्षाकडे, नंतर अभिमध्यभागी गुरुअंसपेशीकडे आणून उरोस्थी कोणाला मिळवावी. या भागामध्ये स्त्रियांची स्तनग्रंथी असते.

पुरुषांमध्ये चूचुक चतुर्थ अंतरापर्शू प्रदेशात मध्यतलापासून १० सें. मी. अंतरावर असते.

बाहू रोहिणी

द्विशिर पेशीच्या अभिमध्य भागाच्या प्रसीतीमध्ये कुक्षापासून या स्नायूच्या शेजारी व बाव्हस्थीच्या अग्रभागी काढलेली रेषा दर्शविते.

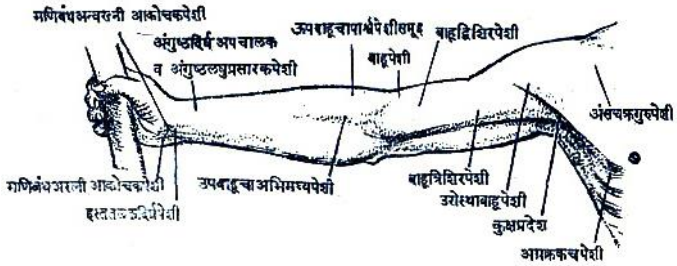
अरत्नीचेता

बाहूच्या अधरभागी मोठा अभिमध्य उपसंधिकंद लागतो. याच्या पश्चभागी अरत्नीचेता बोटाखाली चाचपता येते. पार्श्वउपसंधिकंदाच्या पश्चभागी खोल भाग दिसतो. यात अन्वरत्नीचे शीर फिरताना बोटास लागते.

कफोणसंधी

दोन्ही उपसंधिकंद जोडणाऱ्या रेषेखाली २ सें. मी. हा संधी असतो.

चित्र–४५५



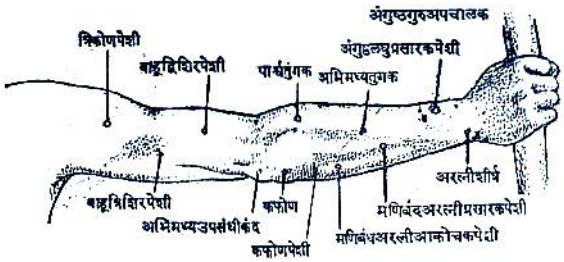
सव्य उत्तर अवयव, अग्र

उपबाहू व मणिबंध

उपबाहूखात (cubital fossa)

अभिमध्य तटावरचा फुगीर मांसल भाग, गोल उत्तलकपेशी व आकोचकपेशी समुच्चयाने बनलेला असतो. पार्श्व तटाचा मांसल भाग बाहू अन्वरत्नीपेशी व प्रसारकपेशी समुच्चयांने बनलेला असतो.

चित्र–४५६



उत्तर अवयव, पश्च

अरत्नीचेता

बाहूवरील अभिमध्य उपसंधिकंदाच्या पश्च आधारापासून अरत्नी शंकू प्रवर्धापुढे असणाऱ्या चणकास्थीपर्यंत वाढलेली रेषा अरत्नीचेता दर्शविते.

मध्यगाचेता

ही बाहुरोहिणीच्या अभिमध्य बाजूने उपबाहूत शिरते व सामान्यतः मध्यावर राहून मणिबंधात पार्श्वभागी वळते.

अन्वरत्नीचेता

बाहूमध्ये द्विशिरपेशीच्या पार्श्वभागापासून ही चेता उपबाहूत उतरते. अधर १/३ भागात ही पार्श्वभागी वळून शारीरनस्यधानीपर्यंत पोचते.

अन्वरत्नी रोहिणी

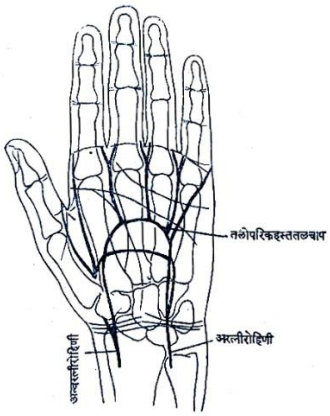
उपबाहूखातात अन्वरत्नीच्या ग्रीवेजवळ व द्विशिर स्नायूच्या अभिमध्यभागी ही निघते व खाली उपबाहूतून मणिबंधात अन्वरत्नी अस्थीच्या अधर टोकावर येते. येथे तिचे स्पंदन लागते. नाडी पाहण्यासाठी तिचा उपयोग होतो.

हस्त

तलोपरिक हस्ततल रोहिणीचाप

अरत्नी रोहिणी चणकास्थीच्या पार्श्व भागातून हस्ततलावर उतरते. तेथून एक रेषा खाली व पार्श्व भागाकडे अंगुष्ठ मूलाच्या अधर कडेला लागून काढलेली कमानदार रेषा वरील चाप दर्शविते.

चित्र—४५७



वाम हस्ततल

गभीर हस्ततल रोहिणीचाप

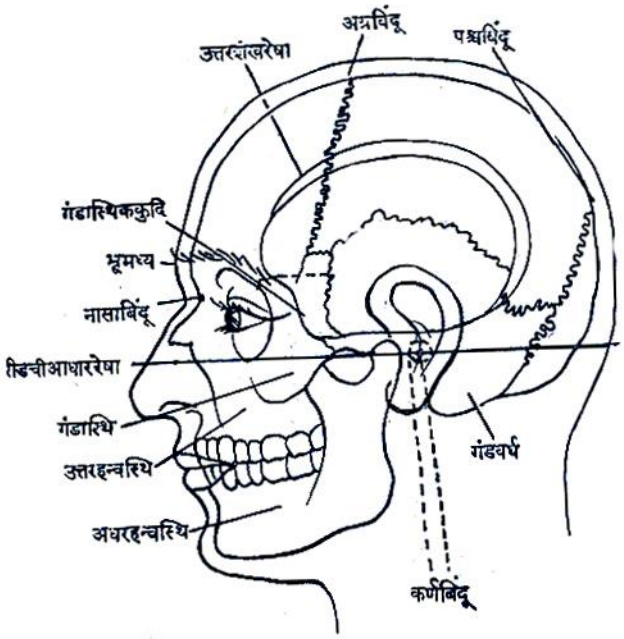
वरील चापाचे १·२ सें. मी. नेदिष्ट (proximal) अशी एक क्षैतिज्य रेषा वरील चाप दर्शविते.

खंड १९ : अध्याय ३

शिर व ग्रीवा

पश्चभागी पश्चकपालास्थि अर्बुद अधश्चर्म हातास लागते. यालाच इनियन (inion) म्हणतात. याच्या थोडे पुढे मध्य रेषेवर एक खोलगट भाग लागतो. त्यास पश्चबिंदू (lambda) म्हणतात. दोन भ्रूमधील तुंगकाला अग्रबिंदू (glabela) म्हणतात. याच्याखाली व नासामूलावर एक निम्मन असते. त्याला नासाबिंदू (nasion)म्हणतात. अग्रबिंदूच्या दोन्ही पार्श्वभागी उत्तराक्षचाप (superciliary arch) असतात. यांना उत्तराक्षकूट धारा (supra orbital margin) म्हणतात. याच्या १/३ अभिमध्य व २/३ पार्श्वसंधीस्थानावर उत्तराक्षकूपकाकपद (supra orbital notch) असते. यातून उत्तराक्षकूप रोहिणी व चेतामार्ग क्रमतात.

चित्र–४५८



शीर्ष, पार्श्व

कानामागे जाड, घन, गोस्तनाखारखा एक प्रवर्ध लागतो. त्याला गंडवर्ध (mastoid process) म्हणतात. पुढील भागी गंडास्थी चाप लागतो. याच्यापुढे कपोलास्थीचा अग्रतल लागतो. कानापुढे नाडी स्वंदन लागते. ते शंखास्थि (temporal) रोहिणीचे होय.

मस्तिष्क

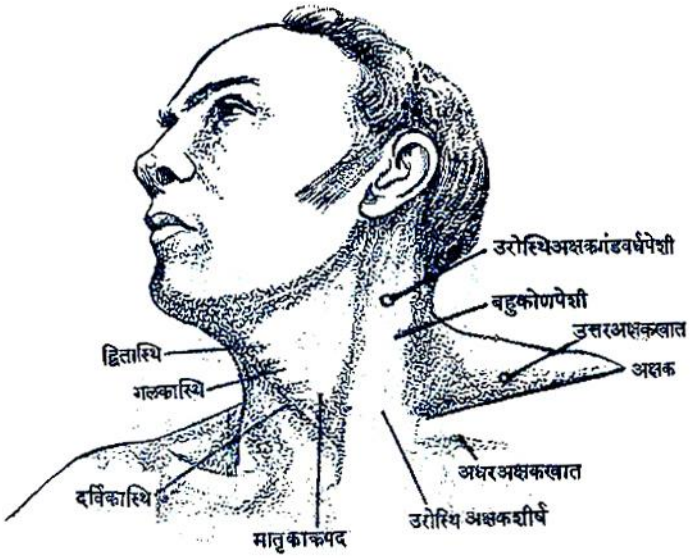
नेझिऑन व ॲनिऑन यांना जोडणाऱ्या रेषेच्या थोड्या अंतरावर, दोन्ही बाजूस परामध्य (paramedian) रेषा असते. या रेषा मस्तिष्काची अभिमध्यमर्यादा दर्शवितात. भ्रूच्या किंचित वरच्या भागी काढलेली चापदार रेषा मस्तिष्काचा अग्रअधरभाग दर्शविते. गंडास्थि चाप व बाह्य कर्णछिद्रावरून ही रेषा मागे नेली म्हणजे पार्श्वअधरभाग दाखविला जातो.

मध्यप्रसीता —परामध्यरेषेच्या, मध्यबिंदूच्या पश्चभागी १·२ सें. मी. बिंदूपासून अधर, अग्र व पार्श्व दिशेने, मध्यतलाशी ७०° कोन करून अग्र कर्ण (preauriculur) बिंदूच्या वर ५ सें. मी. पर्यंत जाणारी सर्पाकार रेषा मध्यप्रसीता दर्शविते. या रेषेच्या अग्र व पश्चभागी १ सें. मी. रुंद पट्टी अनुक्रमे प्रेरक व संवेदी प्रदेश दर्शविते.

ग्रीवास्थिअक्षक

उरोस्थिगंडवर्धपेशी (sterno-cledo mastoid), ग्रीवेतील ठळक चिन्ह आहे. या पेशींच्या दोन उरोस्थिशीर्षांच्यामध्ये उरोस्थिकाकपद नावाचे खोल निम्नन असते.

चित्र—४५९



शीर्ष व ग्रीवा अग्रपार्श्व

शीर्ष मागे ताणल्यास अग्रमध्य रेषेवर काकपदाच्यावर अनुक्रमे मुद्रकास्थि, गलकास्थि व द्वितास्थीनी झालेले तुंग भाग दिसतात. या पेशीमुळे दोन्ही बाजूसग्रीवा भागाचे दोन त्रिकोण दिसतात. पश्चत्रिकोणात तळाशी अधोक्षक रोहिणीचा अंत्य भाग हाताला लागतो. येथे ती अक्षकाखालून व प्रथम पर्शूवरून जाते. या ठिकाणी निपीड दिल्यास प्रथम पर्शूवर ती दाबली जाऊन तिच्यातील प्रवाह रुद्ध होतो.

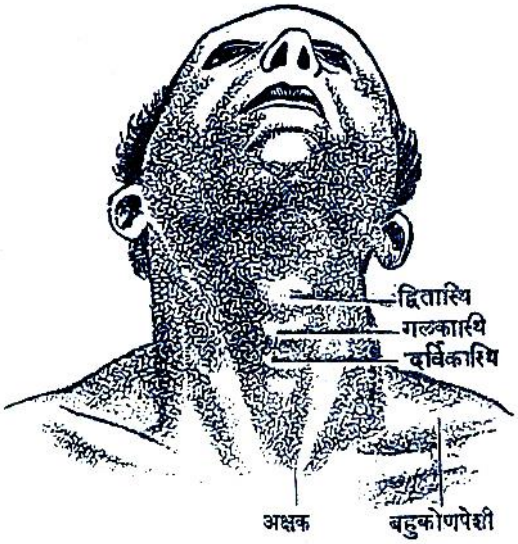
पश्चभागी ग्रीवापृष्ठावर (nape, nuchal line) एक खाच दिसते. यात सर्व ग्रैवीकीकसांचे शल्यप्रर्वध असतात. सप्तम ग्रैवीकीकसशल्य मात्र तलोपरिक असून सहज हातास लागतो.

सामान्यग्रैवी रोहिणी —अक्षकोरोस्थि संधीपासून उरोक्षकगंडवर्धपेशीच्या अग्रकडेने गलकास्थीच्या उत्तरकडेपर्यंत काढलेली तरल रेषा सामान्य ग्रैवीरोहिणी दर्शविते.

आंतर मातृकासिरा —कानाच्या पाळीपासून अक्षकाच्या अभिमध्य टोकापर्यंत काढलेली रुंद रेषा आंतर मातृकासिरा (internal gugular vein) दर्शविते.

अधोक्षक रोहिणी—उरोक्षक संधीपासून अक्षकावर २ सें. मी. उदुब्ज अशी एक वक्र, रुंद रेषा अक्षकाच्या खालच्या कडेच्या मध्यापर्यंत काढलेली अधोक्षक रोहिणी दर्शविते.

चित्र—४६०



ग्रीवाअग्र

गल ग्रंथी

प्रथम ग्रंथीची अंतर्ग्रीवा (isthumus) आखली पाहिजे. मुद्राकास्थीच्या खाली १ सें.मी. आडवी काढलेली रेषा ग्रीवेची वरची कड व तिच्या अधरभागी २ सें. मी.काढलेली आडवी रेषा ही खालची कड दर्शविते. हिच्या खाली १ सें. मी. पासून ग्रंथीची अधरपालीखाली २·५ सेंमी. पर्यंत जाऊन पार्श्वभागी गोलाकार वळते व वर गलफास्थीच्या तलापर्यंत पोचते.

ग्रैवीपरिक्लोम

उरोक्षक संधीपासून, अक्षकाच्या मध्य व अभिमध्य ⅓ यांच्या संधीपर्यंत काढलेली ३·५ सें मी. वर उदुब्ज अशी रेषा ग्रैवीपरिक्लोम दर्शविते.

खंड १९ : अध्याय ४

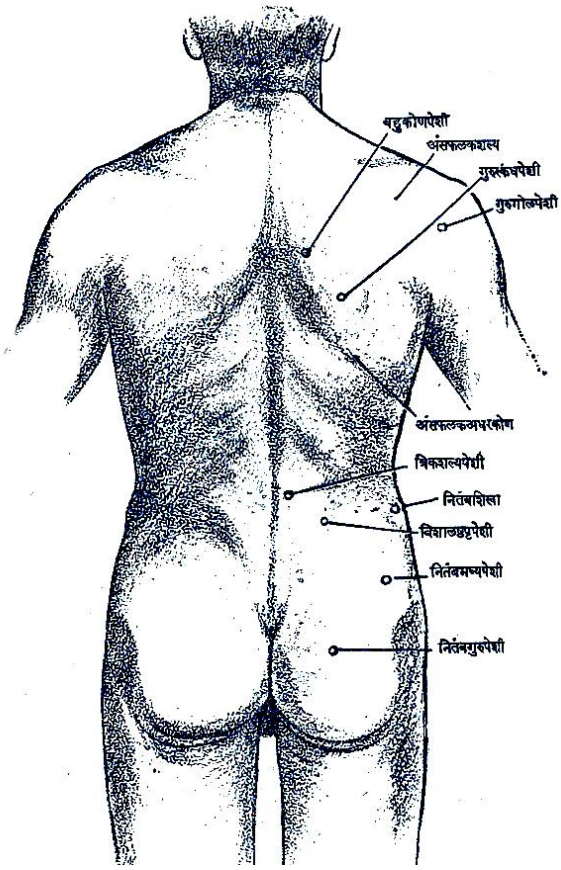
पृष्ठ

मध्यभागी असलेल्या खोल प्रसीतेत कीकसांचे शल्यप्रवर्ध असतात. तृतीय वक्षकीकसशल्य अंसफलक शल्यांच्या तलात असतो. सप्तम वक्षकीकसशल्य त्यांच्या अधर कोणांच्या तलात असतो. कटी भागात ही प्रसीता अधिक खोल असते व त्याखाली ही रुंदावत जाते. या ठिकाणी एक त्रिकोण तयार होतो. त्याचे टोक नितंबांच्या खाचेपर्यंत जाते. या ठिकाणी तृतीय त्रैकशल्य असतो. या त्रिकोणाचे दोन आधार कोणांच्या ठिकाणी दोन खळग्या असतात. या पश्चोत्तर नितंबशल्यावर असतात. मध्य प्रसीतेच्या दोन्ही बाजूस दोन उभे रुंद तुंगक असतात. हे त्रैकशल्य पेशीमुळे झालेले असतात.

पृष्ठनितंब – जघन, शिखा—ही शिखर किंवा शिखर अग्रोत्तर नितंबकंटकापासून वर व मागे स्पष्ट हातास लागते. यावरील सर्वात उच्च बिंदूंना सांधणारी रेषा तृतीय व चतुर्थ कटीकीकसशल्यामधून जाते.

पृष्ठरज्जूची निम्नतम मर्यादा प्रथम व द्वितीय कटीकीकसशल्यांच्या मध्यापर्यंत असते. अधोजालतानिकांतराल मात्र तृतीय त्रैकशल्याच्या उत्तर कडेपर्यंत पोचते.

चित्र – ४६१



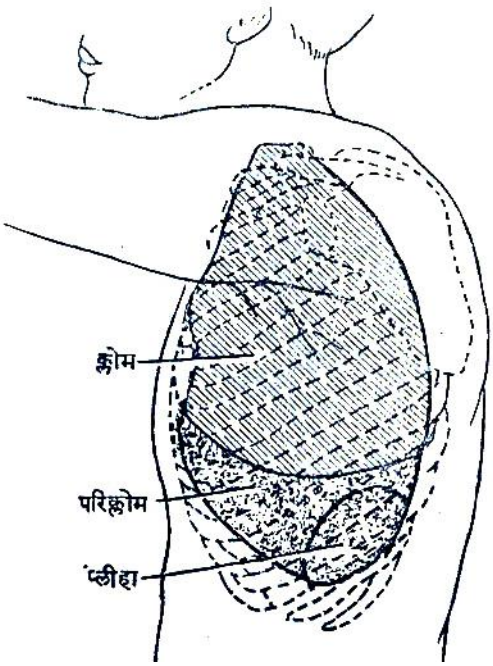
पृष्ठतल शारीर

खंड १९ : अध्याय ५

वक्ष

परिक्लोम गुहा—दोन्ही बाजूच्या गुहा भिन्न आहेत. सव्यभागी उरोक्षक संधीपासून खाली वक्ष कोणाच्या मध्यापर्यंत व तशीच खाली अधो उरोस्थि कोणाच्या बाह्य बाजूपर्यंत एक रेषा काढावी. वाम बाजूस ही रेषा चतुर्थ पर्शूकास्थीपर्यंत जाऊन डावीकडे चतुर्थ कास्थीपर्यंत व पुढे खाली पश्चोरोस्थी संधीच्या कडेपर्यंत जाऊन नंतर खाली व मागे जाते व मध्य कुक्ष रेषेला दशम पर्शूवर छेदून मागे व वर जाते व द्वादश पर्शुकास्थीला छेदून पृष्ठवंशाकडे जाते.

चित्र—४६२



वक्ष वार्श्व

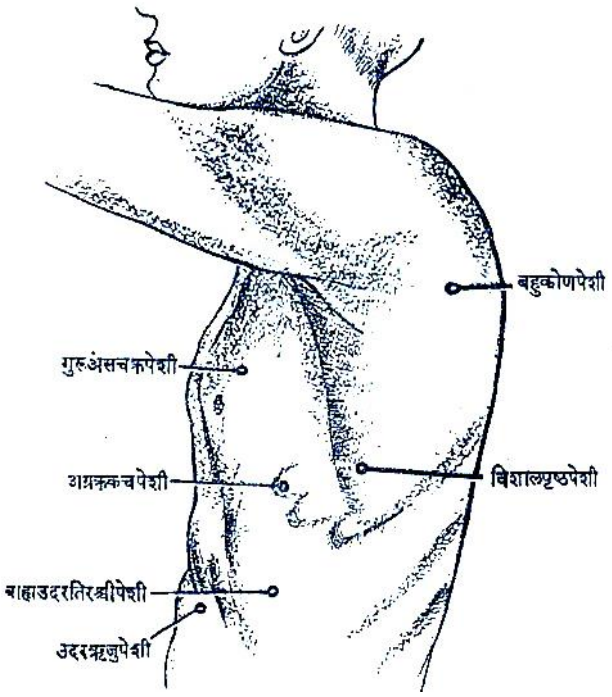
क्लोम

दोन्ही क्लोम शीर्ष व परिक्लोम सदृश असतात. वाम क्लोमाचा वाम भाग चतुर्थ कास्थीपासून ते पश्चोरोस्थीपर्यंत ३·५ सें. मी. आत दबला जाऊन षष्ठकास्थीपासून खाली वळतो व मध्य कुक्षी प्रदेशात अष्टम पर्शूला छेदून मागे व वर जातो.

हृदय

वर तृतीय पर्शूकास्थी व उरोस्थीच्या सव्यकडेपासून १·२ सें. मी. या बिंदूपासून थेट खाली षष्ठ कास्थीपर्यंत रेषा काढावी. ही रेषा उजवीकडे किंचित उदुब्ज असते. ही रेषा सव्य अलिंदाची सव्य मर्यादा दर्शविते. ही रेषा वर वाढविली म्हणजे उत्तर महासिरा व खाली वाढविली म्हणजे अधर महासिरा दर्शविते.

चित्र—४६३



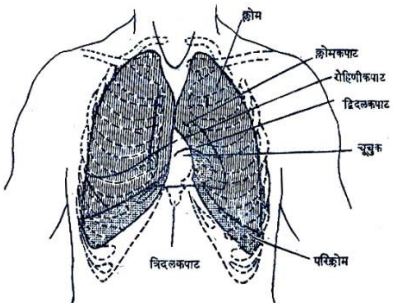
वक्ष वामभाग

षष्ठ कास्थिवरील बिंदू हृदग्रस्पंद बिंदूला जोडल्यास अधर कडा मिळते. ही रेषा सव्य प्रवेश्माची खालची कडा दर्शविते. हृदग्रस्पंद बिंदूपासून वर व आतील बाजूस रेषा नेऊन द्वितीय पर्शूकास्थीच्या खालच्या कडेवर व उरोस्थीपासून १·२ सें. मी.डावीकडे बाहेरून उदुब्ज रेषा काढल्यास हृदयाची वाम कडा दर्शविते. या रेषेचा वरचा भाग वाम अलिंद व खालचा भाग वाम प्रवेश्म दर्शवितो.

क्लोम कपाट —काही तृतीय पर्शूकास्थीवर व काही उरोस्थीवर अशी २·५ सें. मी. लांब क्षैतिज्य रेषा हृदयातील क्लोम कपाट दर्शविते.

महारोहिणी कपाट—वाम तृतीय अंतरापर्शू प्रदेशापासून खाली व उजवीकडे २·५ सें. मी. लांब रेषा काढावी. ही रेषा हृदयातील महारोहिणी कपाट दर्शविते. या रेषेच्या दोन्ही टोकापासून किंचित वाम बाजूस व वर दोन समांतर रेषा उरोस्थि कोणाच्या सव्यार्धापर्यंत काढाव्या. या आरोही महारोहिणी दर्शवितात.

चित्र—४६४



वक्ष अग्र

त्रिदल कपाट —मध्यतलावर वाम चतुर्थ कास्थीपासून ४ सें. मी. लांबीची रेषा खाली तिरपी व उजवीकडे काढावी. ही रेषा त्रिदल कपाट दर्शविते.

द्विदल कपाट —उरोस्थीच्या वामार्धामागे ३ सें. मी. लांब रेषा चतुर्थ पर्शूकास्थीपासून खाली तिरपी व उजवीकडे काढावी. ही रेषा द्विदल कपाट दर्शविते.

तलोपरिक हृन्मन्दता (superficial cardioc dulness)—मध्यतलात चतुर्थ पर्शूकास्थीपासून एक उभी रेषा पश्चोरोस्थी संधीपर्यंत व नंतर डावीकडे आडवी ६ सें. मी. लांब रेषा न्यावी. तेथून वर उजवीकडे तिरपी, डावीकडे उदुब्ज रेषा पहिल्या रेषेला जोडावी. या भागात ताडन केले असता हृदयामुळे होणारी मन्दता लक्षात येते.

हृदग्रस्पंद—पंचम अंतरा पर्शू प्रदेशात, वामभागी, मध्यरेषेपासून ९ सें. मी. अंतरावर हृत्स्पंद लागतो किंवा वामचुचुकापासून किंचित खाली व अभिमध्य भागी लागतो.

परिक्लोम गुहेचा निम्नतल द्वादश वक्षशल्यापासून २ सें. मी. आडवा पुढे जातो. पण क्लोमाचा निम्नतल वरील तलाच्या वर ५ सें. मी. असतो.

वक्षकोण—द्विपर्शूकास्थीचा उरोस्थीशी संधी होतो त्याठिकाणी एक कडा हातास लागते तिला वक्षकोण (thoracic angle) म्हणतात.

पर्शुचाप (costal arch)—सात ते दहा पर्शुकास्थीमुळे ही तयार होते. हिच्या शीर्षस्थानी असणाऱ्या निम्ननास अधोउरोस्थिकोण (infrasternal angle) म्हणतात. यात पश्चोरोस्थि संधी असतो.

श्वासनाल

मुद्राकास्थीपासून खाली उरोस्थिकोणापर्यंत २ सें.मी. अंतरावर दोन समांतर उभ्या रेषा काढल्यास श्वासनाल दर्शविला जातो.

क्लोमनाल—वरील अधरबिंदूपासून उजवीकडे २·५ सें.मी. लांब सव्य तृतीय पर्शूकास्थीपर्यंत सव्य क्लोमनाल व डावीकडे कमी कोणाने ५ सें.मी. वाम तृतीय पर्शूकास्थीपर्यंत रेषा वाम क्लोमनाल दर्शविते.

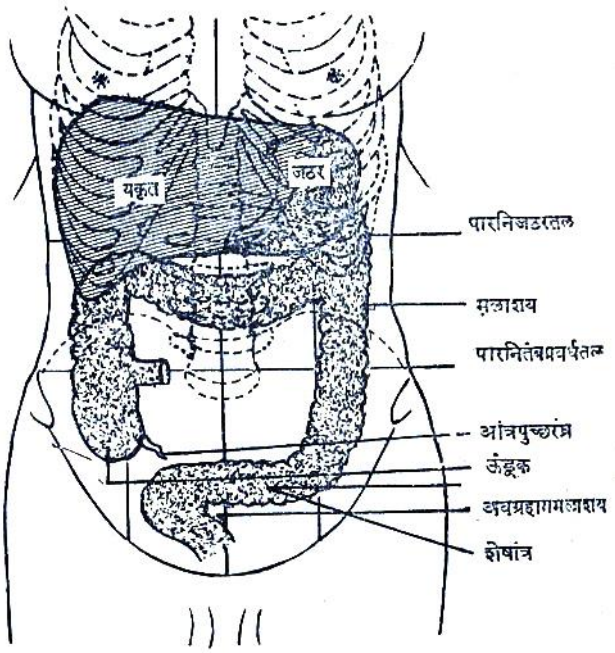
खंड १९ : अध्याय ६

उदर

श्वेत रेषा (linea alba)—मध्यतलावर पुरोनितंबास्थिसंगमापर्यंत किंचित उथळ रेषा दिसते. हिच्याखाली पुरोनितंबशिखा (pubic crest) पुरोनितंबककुदी (pubic tubercle) लागते.

अर्धचंद्र रेषा (linea semilunaris) —ही वक्र प्रसीता उदर ऋजुपेशीची पार्श्वकडा दर्शविते. ही प्रसीता वर नवम पर्शूकास्थी व खाली पुरोनितंबककुदीपर्यंत असते.

चित्र—४६५



उदर, अग्र

नाभी —ही तृतीय व चतुर्थ व चतुर्थ अंतराकीकसतलावर असते.

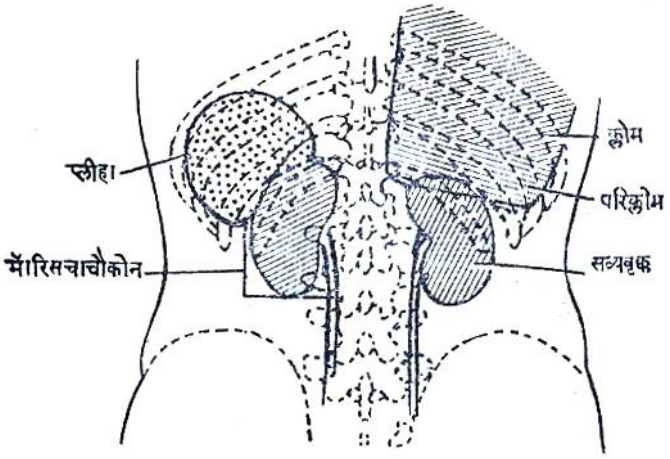
पारनिजठरतल (transpyloric plane) —उत्तर उरोस्थि काकपद व पुरोनितंबास्थि संगमाच्या मध्यामधून हा तल सर्व शरीराभोवती जातो. हा तल निजठरावरून जातो. म्हणून यास पारनिजठरतल म्हणतात.

तलोपरिक वंक्षण वलय —अग्रोत्तर नितंब कंटक व पुरोनितंबककुदी या रेषेवर ककुदीच्या बाहेर १ सें.मी. अंतरावर हे वलय असते.

गभीर वंक्षण वलय —वरील रेषेच्या मध्यावर १ सें.मी. असते.

वक्षण कुल्या —ही ७ सें.मी. लांब कुल्या वरच्या दोन्ही वलयांना सांधणारी असते.

चित्र–४६६



पृष्ठ कटीप्रदेश

पृष्ठभागी, वृक्क

मॉरिसचा चौकोन

पाठीवर एकादश वक्ष शल्यावरून जाणारी एक व तृतीय कटी शल्यावरून जाणारी दुसरी अशा दोन क्षैतिज्य रेषा आणि मध्य रेषेपासून २·५ सें.मी. व ९·५ सें.मी. वर समांतर जाणाऱ्या रेषा यांच्यामुळे होणारा चौकोन आतील रेषांच्या मध्यावर वृंतयू असतो.

वृक्कप्रणाली

मध्य रेषेपासून ४ सें. मी. अंतरावर व वृंतयूपासून खाली पश्चोत्तर नितंबकंटकावरील खळगीपर्यंत काढलेली रेषा वृक्कप्रणाली दर्शविते.

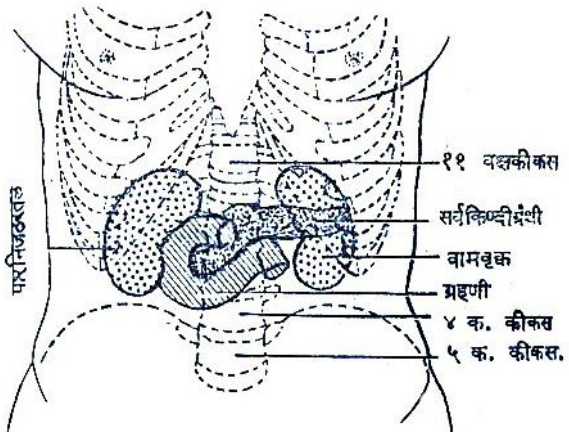
प्लीहा

वाम एकादश पर्शूचा मध्य ३/५ भागाच्या दोन्ही बाजूने वर नवम पर्शूपर्यंत वक्ररेषा न्यावी. सामान्यतः हा प्लीहेचा आकार होय.

आमाशय

हे वाम कुक्षी प्रदेशात असते. सप्तम पर्शूकास्थीमागे व मध्यतलापासून २·५ सें. मी. वामभागी उद्वार असते. या ठिकाणी २ सें. मी. अंतरावर दोन उभ्या, तिरप्या रेषा उदरनिगल दर्शवितात.

चित्र—४६७



उदर, अग्र.

निजठर—पारनिजठरतलात २·५ सें. मी. मध्यतलाच्या डावीकडे २ सें. मी. अंतरावर दोन उभ्या, तिरप्या रेषा निजठर दर्शवितात.

लघुवक्र —उद्वारची सव्य कड व निजठराची वरची कड डावीकडे उदुब्जता ठेवून सांधल्यास लघुवक्र तयार होतो.

पीनक (Fundus)

उद्वारच्या वाम कडेपासून वर उदुब्ज रेषा पंचम अंतरापर्शू प्रदेशापर्यंत, चूचुकाच्या किंचित खालपर्यंत घुमटाकार रेषा पीनक दर्शविते.

गुरुवक्र —पीनकाच्या वाम टोकापासून खाली व डावीकडे उदुब्ज रेषा निजठराचे खालचे टोक सांधणारी काढल्यास गुरुवक्र होतो.

द्वादशनी (Duodenum)

प्रथम भाग निजठराच्या वर २·५ सें. मी., द्वितीय भाग त्याच्या खाली ७·५ सें. मी. याची बाहेरची कड सव्य पार्श्वतलाच्या (lateral plane) किंचित बाहेर असते. तृतीय भाग येथून वाम बाजूस आडव्या नाभीच्या वरील बाजूने जाऊन मध्यतल ओलांडते व वर वळते. चतुर्थ भाग मध्यतलाबाहेर २·५ सें. मी. व पारनिजठर तलाच्या १ सें. मी. खाली द्वादशनी लघ्वंत्र आकोचात संपते.

सर्वकिण्वी ग्रंथी

शीर्ष द्वादशनीच्या वलयामध्ये, ग्रीवा वर व निजठराच्या मागून डावीकडे वळते, काय दोन समांतर रेषा ३ सें. मी. रुंदीवर वर आडव्या व डावीकडे १०—१२ सें. मी. काढाव्या.

यकृत

वरची कडा, पश्चोरोस्थिसंधीपासून (xiphisternum) वर आडवी उजवीकडे सव्य चुचुकाच्या किंचित खालपर्यंत, डाव्या बाजूस आडवी किंचित वर व वाम चुचुकाच्या किंचित खालील व आतील भागापर्यंत जाते. सव्य कडा सरळ खाली पर्शूतटापर्यंत, दशम कास्थी टोकापर्यंत जाते. खालची कडा वाम व सव्य टोके जुळवून होते. ही रेषा पारनिजठर तलाला मध्यतलात ओलांडते.

पित्ताशय—नवम कास्थीचे टोक.

उंडूक

सव्य वंक्षण प्रदेशात आतील भागी सव्य पार्श्वतल, वर आंतरशिखरतल, खाली वंक्षण स्नायू या दोन्ही तलांच्या कोणावर लघ्वंत्र उंडूक छिद्र असते. याच्याखाली २ सें. मी. आंत्रपुच्छ छिद्र असते.

अग्रभागी वृक्क

लांबी ११ सें. मी., रुंदी ६·५ सें. मी. वरचे टोक खालच्या पेक्षा मध्यतलाला जवळ असते. सव्य वृक्काचा वृंतयूचा, मध्य, पारनिजठरतलाच्या खाली व वाम भागाच्या किंचित वर असतो.

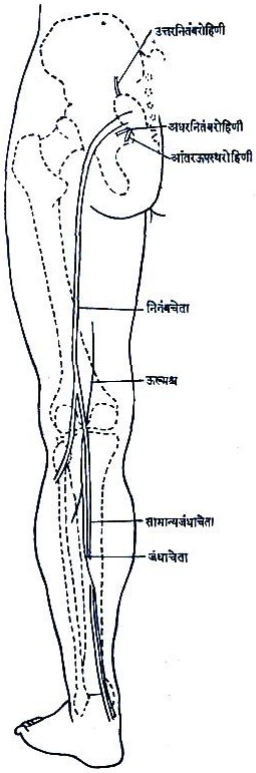
खंड १९ : अध्याय ७

अधर अवयव

उरूरोहिणी —अग्रोत्तर नितंबकंटक व पुरोनितंबास्थी संगमांच्या मध्य व उपचालक ककुदी या रेषेची उत्तर २/३ रेषा उरूरोहिणी दर्शविते.

नितंबसंधी —वरील रेषेच्या मध्यबिंदूखाली १·२ सें.मी. असतो.

चित्र—४६८

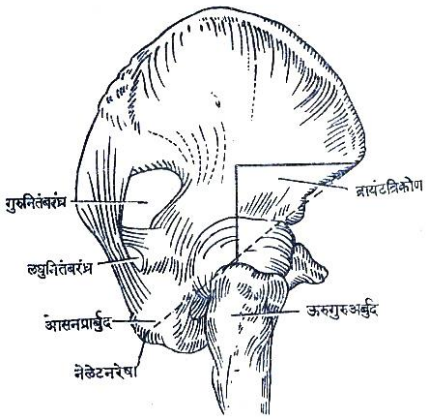


अधर अवयवपश्च

जानूपश्चरोहिणी —उरूच्या मध्य व अधर १/३ संधीपासून मागे व खाली जंघाककुदी (tibial tuberosity) तलापर्यंत ही रोहिणी असते.

नितंब किंवा राजचेता —नितंब खाचेच्या आरंभापासून २·५ सें. मी. बाहेरच्याभागी ही चेता नितंब प्रदेशात शिरते. तेथून आसन प्रार्बुद व गुरुउरूकूटसांधणाऱ्या रेषेच्या मध्यापर्यंत जाऊन तेथून थेट खाली जंघापश्च प्रदेशाच्या वरच्या टोकापर्यंत जाऊन अभिमध्य व पार्श्व जंघापश्चचेतात दुभागते.

चित्र – ४६९



कटीरपार्श्व

अग्रजंघारोहिणी —अनुजंघाशीर्षाच्या आतील भागापासून २·५ सें.मी. खाली दोन्ही गुल्यांच्या मध्यापर्यंत काढलेली रेषा अग्रजंघारोहिणी दर्शविते.

शब्द सूची

भारतीय–आङ्ग्ल

अ – अं

अंश	degree
अंशशतिक	degree, centigrade
अक्ष	axis, eye
अक्षचाक्षुष	optical axis
अक्षचेता	axon
अक्षदार्ष्टिक	visual axis
अक्षक	clavicle, collar bone
अक्षीय	axial
अक्षुपरी	supraorbital
अगाध	unimaginable
अग्र	anterior, end
अग्रपश्चग	saggital, anteropostorior
अग्रपार्श्व	anterotateral
अंकुर	papilla
अंकुरछत्र	fungiform papilla
अंकुरपर्णित	foliate papilla
अंकुरप्राकार	circumvallate papilla
अंकुररोम	hair papilla
अंकुरसूत्र	filiform papilla
अंकुश	uncus, hamulus
अंग	organ
अंगआदाता	receptor organ
अंगउत्सर्ग	excretory organ
अंगकार्यकारी	offector organ
अंगतापनियमन	heat regulating organ

अ – अं

अंगपेशी	muscular organ
अंगप्रभावीत	effector organ
अंगमूत्रजनन	genitourinary organ
अंगसंवेदना	seusory organ
अंगस्वादसंवेदना	taste organ
अंगुली	digit organ
अंगुलीपाद	toe
अंगुलीहस्त	finger
अंगुष्ठपाद	great toe
अंगुष्ठहस्त	thumbs
अचल	unmovalble
अचूक	correct
अचेताकोपि	aneurin
अजमावणे	guess
अर्जित	aequired
अटकाव	arrest
अणु	atom
अणुचंचल	amooeba
अणुजीव	organism
अणुवृक्क	nephron
अण्डस्त्री	ovum
अण्वीक्ष	microscope
अण्वीक्षसंयुत	compoundmicroscope
अतर्क्य	unimaginible
अतिच्छादणे	overlap

अतिरिक्त	extra, additional
अतिवेध्य	permeable
अद्भूत	remarkable
अधर	lower, inferior, liplower
अधराक्षक	intraclavi cular
अधस्थलन	pronation
अधस्तलनस्तलक	pronator
अधस्तलनश्लेमल	submucous
अधिकाय	epidyddimis
अधिकायकोशता, लसी	lymphocytosis
अधिकायकोशताउषसिरंज	eosinophylia
अधिकायकोशता पुरुखंडन्यष्टी	polymorphonuclear lucocytosis
अधिकायकोश	bank
अधिचर्म	epidermis, cutis
अधिचूषण	absorption
अधिच्छद	epithelium
अधिच्छदपक्ष्मलस्तंभ	ciliated columnar epithelium
अधिच्छदस्तृत	stratified columnar epithelium
अधिच्छदीय	epithelial
अधोक्षक	subelavicular
अधोजठर	hypogastric
अधोक्षकजिव्ह	hypoglossal
अधोक्षकबाहू	lambda
अधोक्षकवर्तन	invertion
अधोक्षकवीक्ष	intraorbital
अनामिका	ring finger
अनुकलन	adaptation
अनुपाधितयित	unconditioned
अनुप्रस्थ	transverse
अनुसरणे	accompany
अन्तःकलावत	intramembranous
अन्तकलावतकास्थि	endochondrium
अन्तकलावतकंकाल	endoskeleton
अन्तकलावतक्षेप	injection
अन्तर्ग्रहण	ingestion
अन्तर्ग्रहणच्छद	endothelium
अन्तच्छदग, गर्भाशय	endometrium
अन्तच्छद, हृत्	endocardium
अन्तर्धान	disappear
अन्तःपार्श्वस्तर	splanchnopleur
अन्तःर्मुख	internal meatus
अन्तरस्थ	endosteal
अन्तराल	space, gap, interstitial
अन्तराल, उत्सर्ग	perineum
अन्तराल, वृषण	interstitial cells of ledig
अन्तरालीय	areolar
अन्तरासर्ग, प्रजननकोशी	gonadotropie hormone
अन्तरासर्गिकी	endoerinology
अन्तर्वयन	interlace
अन्तस्त्य	viscus, visceral
आंत्र	intestine
आंत्र, आद्य	archention

अनाम्प	rigid
अनावृत	open
अनासायास	easily
अनीक	face
आंत्र, बृहत्	large intestine
आंत्र, मध्य	jejunum
आंत्रयुजा	musentiry

अ—अं

आंत्रलघु	small intestine
आंत्रशेष	ileum
आंधता, वर्ण	color blindness
अन्नस्त्रोत	alimentery, digestivetract
अन्वरत्नी	radius
अन्वायाम	length wise
अन्वेक्षण	research
अपगमन, विषा	detoxication
अपक्षय	decay
अपक्षारण	erosion
अपचय	Katabolism
अपचालक	abductor
अपचालन	abducting
अपतान	Crops
अपराधिका	Criminology
अपवर्तक	inverter
अपवर्तन	invertion
अपवर्तेद	invertase
अपवाद	exception
अपवाही	efferent
अपविद्ध	decerebrated, pithed
अपसारण	divergence
अपसारी	divergent
अपाय	harm
अर्बुद	tumor, tuberosity,

अ

अभिवाही	afferent
अभिशीर्ष	cephalic
अभिसारण	convergence
अभिस्तार-ण	dilatation
अभिस्तार्य	dilatable
अभ्यंजन	lubrication
अभ्युदरीय	ventral
अमर्याद	unlimited
अमांश	dysentery
अम्ल	acid
अम्लउदनीरक	acid hydrochloric Hcl
अम्लक्षारातुभास्वीय	acid sodiphosphate
अम्लघृतिक	acid buteric
अम्लताम्रकुटीयिक	acid nicotinic
अम्लतित्तीक	acid amino
अम्लदुग्धिक	acid loctic
अम्लनिसृजलिक	acid adenitic
अम्लपतिक्तिधूपिक	acid paramino benzvoic
अम्लपेशिदुग्धिक	acid sarcolactic
अम्लप्रामलक	acid ascorbic
अम्लभास्वर	acid phosphoric
अम्लमेहिक	acid uric
अम्लशल्किक	acid tannic
अम्लशुल्बारी	acid sulphuric
अम्लसर्वस्थानिक	acid pantothenic

	protuberence		
अभिनत	inclined	अम्लस्नेह	acid fatty
अभिनव	fresh, new	अयन	ion
अभिरंजन	staining	अयनन्ययन	ion OH
अभिरंजित	pigmented	अयस	iron

अ

अयुग्म	azygos	अशन	eating
अरीय	radiating	अशनअती	over eating
अर्घ	value rate	अशनअन	starvation
अर्धांगवात	hemi megia	अशनहर्यातु	barium meal
अर्जित	acquired	असमता	irregularity
अर्ध	half	असहकारी	uncoordinated
अर्धपक्व	chyme	अस्तित्व	existance
अलिंग	nonsexual	अस्त्रांबू	plasma
अलिंद	auricle	अस्थि	osteum, bone
अल्क	alkali	अस्थिअक्षक	bone Clavicle
अवकाश	space	अस्थिअक्षकीकस	bone axis vertebra
अवकाशअधोजालतानिका	subarachnoid space	अस्थिअकुंश	bone hamate. uncifom
अवगत	known	अस्थिअंगुलीपर्व	bone phalanx
अवगतगुंठन	mask	अस्थिअधरनासाशंकुली	bone infturbinate
अवग्रह	sigma	अस्थिअधरहनु	bone lower mandible
अवग्रहाभ	sigmoid	अस्थिअनामिका	bone innominate
अवयव	limb, extremity	अस्थिअनीक	bone facial
अवयवअधर	lower extremity	अस्थिअनुजंघा	bone fibula
अवउत्तर	upper extremity	अस्थिअन्वरत्नी	bone radius
अवरोध, मल	constipation	अस्थिअष्ठिवत	bone patella
अवरोधहृत्	heart block	अस्थिअनुगुल्फ	bone talus, astragalus
अवरोही	ascending	अस्थिअरत्नी	bone ulna
अवशेष	relics, remains	अस्थिअर्धचंद्र	bone lunate
अवसाद	deposit, sediment	अस्थिअश्रू	bone lachrynal

अवस्था, उच्छीर्ष	erect position	अस्थिआसन	bone ischium
अवस्थाविजलनीय	dehydrationstate	अस्थिउत्तरहनू	bone upper mandible, maxilla
अवस्थाविनाश	destruction state	अस्थिउपत्रिक	bone Coccyx
अवस्थाविलेय	soluble state	अस्थिउरस	bone sternum
अवस्थास्तंभ	tetanus	अस्थि, उरू	bone femur
अवस्थास्फट	crystaline state	अस्थिका, कर्ण	auditory ossicle

अ

अ—आ

अस्थिकूर्चा	bone tarsal	अस्थि, मुग्दर	bone malleus
अस्थिगंड, कपोल	bone zygomatic, malar	अस्थियन	ossification
अस्थिगुल्फ—पार्ष्णिल	bone calcaneus	अस्थि, ललाट	bone frontal
अस्थिघन	bone cuboid	अस्थि, शृंख	bone temporal
अस्थिचणक	bone pisitorm	अस्थि, शिरोधरकीकस	bone atlas
अस्थिजंघा	bone tibia	अस्थिस्नायूजात	bone sesamoid
अस्थिजतुक	bone sphenoid	अस्थिस्फान	bone triquetrum, cuneiform
अस्थितालू	bone palatine	अस्थिहल	bone vomer
अस्थितैतव	bone ethmoid	आकंद	ampula
अस्थिदंड	bone shaft, diaphysis	आकर्षण	attraction
अस्थिद्वित, अवटू	bone hyoid	आकार	shape
अस्थिनासा	bone nasal	आकारअर्धचंद्र	semilunar
अस्थिनिघाति	bone incus	आकारआयत	ablong
अस्थिनितंब	bone hip	आकारगताणुनाल	acinotubular
अस्थिनौका	bone seaphoid, navicular	आकारघन	cuboid
अस्थिनौकाकार	bone navicular	आकारघुमट	dome shape
अस्थित्रिक	bone sacrum	आकारचुचूक	nipplelike
अस्थिपश्चकपाल	bone occipital	आकारतारा	stellate
अस्थिपाणिशलाका	bone metacarpal	आकारद्विगुंड	dumb bcllshape
अस्थिपादाधान	bone stapes	आकारपलिघ	flask shape
अस्थिपार्श्व	bone parietal	आकारव्यंजन	fan shape

अस्थिपुरोनितंब-भग	bone pubis	आकाररंभ	cylindrical
अस्थिपृष्ठनितंबजघन	bone ilium multangular	आकारशंकू	conical
अस्थिबहुकोण	bone troperium, great	आकारस्तंभ	cylindrical
अस्थिबहुकोणिका	bonetrapezoid,	आकारस्तूप	pyramidal
अस्थिबाहू	bone hernerus multangular	आकारस्फान	wedge shape
अस्थिभंग	fracture bone	आकृषि	pully, trochlea
अस्थिमणिबंध	bone Carpal	आकुंचन	contraction
अस्थि, महामणि	bone Capitate, osmagnum		

आ

आकुंचनताल	rhythmical contraction	आनुवंशी	ancestral
आकोच	flexure	आनुवंशिकता	heredity
आकोचन	flexion	आंतर	interval, space
आकोचतल	plantar flexure	आंत्र	intestinal
आकोचपृष्ठ	dorsi flexure	आपद्म	pink
आक्रमण	invasion	आयाम	longitudinal, parallal
आक्रमणविमान	air raid	आयू	life
आक्ष	axial	आरोही	ascending
आक्षीरी	lactiferous	आर्द्र	moist
आघात	trauma, injury	आलग	viscid
आतंच	clot	आलेख	graph
आतंचन	coagulation	आवर्तीय	periodic, recurring
आतंची, वत्स	renin	आवर्तुली	globulin
आतंच्य	coagulable	आवर्तुलीअण्ड	egg globulin
आंतरव्यस्तता, जानूसंधी	internal derangement of kneejoint	आवर्तुलीलसी	serum globulin
आदाता	receipient, receptor	आवरण	cover, sheath
आदाताअंतर	interoceptor	आवरणऋजु	rectus sheath
आदाताअंग, तापीय	thermal receptor	आवरणकास्थि	perichondrium

आदाताबाह्य	exteroceptor	आवरणचेता	neurolemma
आद्य	initial	आवरणचेतास्कंभा	epineurium
आधान	container	आवरणनिमस्तिष्कबाह्य	tentorium cerebelli
आधार	base, supporter	आवरणमज्ञा	medullary sheath
आधारमूत्राशय	base of urinary bladdar	आवेजक	catalyst
आधारअनुगुल्फास्थि	sustentacular, tali	आवेप	vibration
आधारकर्पर	base of skull	आशय	acinus, store
आधारभाग	basilar	आशयअण्ड	ovary
आधेय	contents	आशयआम	stomach
आनम्य	flexible	आशयगर्भ	uterus
आनीलारूण	purple		

इ — उ

आशयगुद	rectum	उत्पत	volatile
आशयपित्त	gall bladder	उत्पत्ती	origin, genesis
आशयमल	colon	उत्पत्ती, जीव	genesis of life
आशयमूत्र	urinary bladder	उत्पत्तीपुनः	reproduction
आश्लेष	glutin	उत्पत्तीररूको	erythropoicsis
आशुकारी	acute	उत्परिवर्तन	mutation
आश्रय	shelter	उत्पादन	production
आसंजन	coordination	उत्स	spring of water
आसृती	osmosis	उत्सर्ग	excretion
आस्थिकी	ostiology	उत्सर्जक	excretary
इच्छायत्त	voluntary	उत्सारणे	drain
इच्छायत्तअन	involuntary	उत्स्राव	exhaust
इद्रिय, ज्ञान	sensory organ	उदंच	pump
इष्ट	necessary	उदजन	hydrogen
उचकी	hicough	उदअयन	H ion
उच्च	high	उदशुल्बेय	sulphuretted hydrogen
उच्चार, शब्द	pronunciation	उदर	abdomen
उच्छवसन	expiration	उदरच्छद	peritonium

उ

उंडूक	coecum	उदांगार	hydrocarbon
उत्तर	superior, upper	उदासर्ग	secretion
उत्तर, अग्रपश्च	saggital	उदोष्ठ, अंस	glenoidal labrum
उत्तरवृक्क	metanephros	उदोष्ठ, श्रोणीऊलूखल	aceteabular
उत्तराक्षक	supraclavicular	उगूलन	rugursitation
उत्तरोत्तर	successive	उद्भव	origin
उत्थापक	elavator	उद्वर्तक	evertor
उत्थापकता	spring	उद्वर्ध	outgrowth, projection, process
उदयन	anion	उद्वाहू	U shaped
उद्धरण	repair	उद्वाष्पन	evaporation
उद्यम	lever	उद्वार	cardia
उद्यमचापित	arched lever		

उ—ऊ

उद्विकास	evolution
उद्दीपन	stimblus
उद्दीप्यता	irritability
उदुब्जता	convexity
उद्भव, दंत	eruption of teeth
उद्भदी	germinating
उपचालन	adduction
उपजीवी, मृत	saprophyte
उपडी	upside down
उपद्रवी	harmful
उपस्थ	penis
उपस्थमणी	glans penis
उपयोजन	attachment
उपयोजित	adapted
उपवृक्की	epinephrin adrenalin
उपस्नेह	lubricant
उपहत	damaged

उ — ऊ — ऋ—ए

उष्माघात	heat stroke
उत्सर्ग	excretion
उत्सर्ग, मल	defication
उत्सर्ग, मूत्र	micturition
उत्सर्ग, स्वेद	perspiration, sweat
ऊर्ज्वस्वल	energetic, vigorous
ऊती	tissue
ऊती, जालिकायोजि	reticular connective T
ऊती, तिक्ती	histamine
ऊती, तांतव	fibrous T
ऊती, वपायोजी	adiposeconnective T
ऊती, वाहिनी	circulating T
ऊती, संयोजी	connective T
ऊती, हर्ष	erectile T
ऊती, हर्षपुंज	cavernous T
ऊर्जा	energy
उर्णीय	woolen

उपर्युरोस्थि	supra sternal
उपाधीयित	conditioned
उपांग	appendage
उपांग, मेद	appendix epiploici
उभयचर	amphibian
उरःप्राचीर	diaphragm
उरःश्रवा	stethoscope
उरस, जल	hydrotharax
उरोस्थि	sternum
उरोस्थि, उपरी	suprasternal
उरोस्थि, हस्तक	manubrium sterni
उरोस्या	coracoid process
उलटी	inverted, emesis, vomiting
उष	calory
ऊष्मस्थायी	thermostatic
ऊष्महत	thermolabile
ऊष्मा	heat
ऊष्माविसंवाहक	insulator
ऋजु	rectus, straight
ऋण	minus
एकल	solitary
एकक	unit
एकक, प्रतिकाल	per unit of time
एककोशीय	unicellular
एकलन	synthesis
एकांतरेण	alternately
एकीकरण	fusion

ऐ – औ – क

ऐच्छिक	voluntary
ऐच्छिक, अन	involuntary
ओज	hormone
ओष्ठ	lip, labium
ओष्ठ, गुरू	labium majus
ओष्ठ, लघु	labium minus
ओष्णता	warmth
औतिकी	histology
ककुदी	tubercle
ककुंदर	ischium
कंकाल	skeleton
कंकाल, अक्ष	axial skeleton
कंकाल, पाद	skeleton of foot
कंकाल, संधानित	articulated skeleton
कंचुक	sheath
कंचुक, विमज्जी	medullary sheath

कं – क

कंद, मसुराकार	lentiform
कंद, महारोहिणी	bulbus cordis
कंद, रोम	hair bulb
कंद, संधी	articular condyle
कंदुक	ball
कपाट	valve
कपाट, अलिंद	auricular valve
कपाट, उंडुक	colic valve
कपाट, त्रिदल	tricuspid
कपाट, द्विदल	bicuspid
कपाट, पटहपूर	eustaehian valve
कपाट, रोहिणी	aortic valve
कपाट, शेषात्रउंडुक	ileocecal valve
कपाट, हृत्	cardiac valve
कपाल, पश्च	occiput
कपी, विपुच्छ	tailless monkey

कटीर	pelvis	कपोल	cheek, buccal
कंटक	spine	कंप	vibration tremor
कंटकअग्रोत्तरनितब	anterior superior iliac spine	कंपन, अलिंद	auricular fibrilation
कठोर	hard	कफोण	clbow
कड	border	कफोणग्र	olecranon
कडधान्य	pulses	कबंध	trunk
कडा, आंतरआस्थि	interosseous border	कंबू	cochlea
कंडरा	tendon	कर्मण्यता	activity
कणिका	granule	करण, स्वफेन	saponification
कणिका, प्रोद	nissel's granule	करतल	palm
कर्णिक, पुरोजिव्ह	tuberculnm impar	करोटी	skull
कनिष्ठिका	little finger	करोटीकी	craniology
कंद	nodule, condyle	कर्ण	auricle, ear
कंद, क्रॉसचेअंत्य	Krausis end bulb	कर्पर	cranium

क – का

का

कर्मण्यकारी	activator	काच, निरीक्षण	watch glass
कर्मण्यता	activity	काचर	hyaline
कलहजीवन	struggle for existence	काचाभ	hyaline, glasslike
कला	membrane	काय	body, corpus
कलाअधःसृत	basement membrane	कायउत्सर्गांतराल	perenial body
कलाअसित	membrane of Krause	कायकाचर	vetreous body
कलाआंतरआस्थि	interosseous mebrane	कायकीकस	vertebral body
कलाआंतरसीमा	membrane internus limitans	कायछिद्रिष्ट	corpus spongiosum
कलाकाचर	hyaline membrane	कायनारंग	corpus luteum
कलाकोशा	cell membrane	कायत्वअती	gigantism
कलाजात	originated from membrane	कायवली	ciliary body
कलाच्छदी	membrane tectoria	कायविमेदाभ	golgi body
कलादलमय	laminated membrane	कायहर्षपुंज	corpora cuvernosa

			corparo spongiosu
कलापक्ष्मलश्लेष्म	ciliated mucousmembrane	कारक	factor
कलापटह	tympanic memb.	कारकअभ्यंतर	intrinsic factor
कलापरिक्लोम	pleural memb.	कारकआंतर	intrinsic factor
कलापरिक्लोमअंतसय	visecral memb.	कारकबाह्य	cxtrinsic factor
कलापरिवृषण	tunica vaginalis	कारकशोणोत्पादक	hematopoietic factor
कलापार्श्वपरिक्लोम	parietal pleura	कार्यक्षम	active
कलापीत	zona pallucida	कार्यताअती	hyperfunction
कलाविन्यास	mechanism	कार्यताहीन	hypo function
कलासंधी	synovial membrane	काल, गुप्त	latent period
कलासीमाबाह्य	membrana limitans externa	कास्थि	cartilage
कशावान्	flagellated	कास्थिअस्थिशीर	epiphysial cartilage
काकपद	notch insisura	कास्थिकी	chondrium
काकपद, कोणी	angular notch	कास्थिकीगल	thyroid cartilage
काकपद, नितंब	sclatic notch	कास्थिकीजात	cartilagenous
काकपद, भातृका	jugular notch		

कि – की – कु

कास्थिकीतंतूमय	fibrocartilage	कुप्यातु	zinc
कास्थिकीदर्वी	arytinoid fibrocartilage	कुलक,दंत	set of teeth
कास्थिकीपर्शू	costal fibrocartilage	कुल्या	canal
कास्थिकीपश्चोरस	xyphisternum	कुल्याअश्रुनासा	nasolachrymal canal
कास्थिकीमुद्रा	cricoid cartilage	कुल्याआम	gut
किण्वन	fermentation	कुल्याउपचालक	adductor canal
किण्वनपूयकारी	putrifactive	कुल्याउरू	femoral canal
किलाटी	casein	कुल्याकीकस	vertebral canal
कीकस	vertebra	कुल्यापरी	canal of schlem
कीकसअक्ष	axis vertebra	कुल्यापश्चअत्र	hind gut
कीकसअंतरा	intervertebral	कुल्यापृष्ठकीकस	vertebral canal
कीकसआद्य	Provertebra	कुल्यामज्जक	medullarry canal
कीकसउदर	lumbar vertebra	कुल्यायाकृत	portal canal

कु – कू–कृ

कीकसउपत्रैक	coccygeal vertebra	कुल्यावंक्षण	inguinal canal
कीकसकटी	lumbar vertebra	कुल्यासंवारक	obturator canal
कीकसग्रैवी	cervical vertebra	कुल्यिका	canaliculai
कीकसत्रैक	sacral vertebra	कुष्ट, श्वेत	leucoderma
कीकसप्रतुंग	vertebral prominenee	कूर्चा	tarsus, brush
कीकसवक्ष	thoracic vertebra	कूट	false, crest, ridge, tuberosity
कीकसशिरोधर	atlas vertebra	कूटउरू	trochanter femoral
कील	wedge	कूटभ्रू	arbital ridge
क्लीबन	neutralisation	कूप	cavity, socket
कुक्ष	axila	कूपअक्षी	optical-orbital socket
कुक्षी	chondriac	कूपअंससंधी	glenoid socket
कुंचन, हृत्	cardiac systole	कूपरोम	hair fallicle
कुटिलता	tortuoisity	कृत्रिम	artificial
कुड्म	bud	कृष्ण	black
कुड्मस्वाद	taste bud	कृष्णा	iris
कुण्ड	calyx	कृमी	germ, worm
कुप्पी	bottle	कृमी, अंकुश	hook worm

कृ – के – को

को

कृमीपट्ट	tape worm	कीलमडणे	callide
कृमीश्लीपद	filaria banchrofti	कोशवायू	air alveolus
कृमीसूत्र	nematode	कोशा	cell
कृश	slender, delicate	कोशाअखंडन्यष्टी	monocyte
केत्वातू	cobalt	कोशाअनेकाकार	poikilocytosis, anisocytosis
केंद्र	centre	कोशाअंतरा	intercelluar
केंद्रचेता	nerve centre	कोशाअपरिपक्वांड	secondary oocyte
केंद्रतारा	centrosome	कोशाअम्लकारी	oxyntic cell
केंद्रापग	centrifugal	कोशाअस्थिघट	osteoblast
केशाल	capillary	कोशाआदाता	receptor cell
केशिका	capillary	कोशाआलंब	supporting cell
केशिकाभाजी	capillary ending	कोशाएकघट	monoblast

केशिकारोहिण्यंत	arterial capillary	कोशाउषासिरंज्य	eosinophyl WBC
केशिकासिरांत	venous arterial	कोशाउत्तरशुक्र	secondary spermatocyte
कोटर	sinus	कोशाउपशुक्र	spermatid cell
कोटरऋजुसिरा	straight V. sinus	कोशाकणि	granulocyte
कोटरगंड	mastoid cells	कोशाकास्थि	chondrocyte
कोटरपरिनासा	paranasal sinus	कोशाखंड	schizocyte
कोटरललाट	frontal sinus	कोशाघनास्त्रि	thrombocyte, platelet
कोटरवलय	coronary sinus	कोशाचषक	goblet cell
कोटरवृक्क	renal sinus	कोशाचेता	neuron, N.cell
कोटरसिरा	venous sinus	कोशाजालिका	reticulocyte
कोणकृष्णावीक्ष	iridokeratic angle	कोशातनु	somatic cell
कोणनय	carrying angle	कोशाताराकृती	stellate cell
कोप	inflammation	कोशादुहितृ	daughter cell
कोपपुरुचेता	polyneuritis	कोशाद्वितीयअण्ड	secondary oocyte
कोपर	olecranum	कोशाधु	cellulose
कोपवृक्क	nephritis	कोशापीठरंज्य	basophyl
कोपशुष्काक्षि	xecrophthalmia	कोशापुरुखंडन्यष्टी	polymarphonuclar cell
कोपस्वच्छा	keratitis	कोशापूर्व	procyte

को – कौ – क्र

कोशाप्रशुक्र	spermatogonia
कोशाप्रांड	oogonium
कोशाबव्हनिक	polyhedral cell
कोशाभक्षी	phagocyte
कोशाभाजन	cell division
कोशामज्जा	myelocyte marrow cell
कोशामज्जाघट	myecloblast
कोशामहाघट	myecloblast
कोशामहालसी	large lymphocyte
कोशारोही	germinal cell
कोशालसी	lymphlocyte

क्र – क्ल – क्ष

क्रियाचर्वण	mastication
क्रियाचूष	sucking action
क्रियाजाल	anastomosis
क्रियाजीव	vital process
क्रियाप्रत्याधक्कन	recoil
क्रियाशिक्म	action potential
क्रियासंरक्षी	protective action
क्रियास्वाभाविक	habitual action
क्रिया हृदय	cardiac action
क्लोम	lung
क्लोमअग्र	apex of lung

कोशालसिकाघट	lymphoblast	क्लोमअयस	iron lung
कोशारक्तघट	proerythroblast	क्लोमपरि	pleura
कोशरक्तरुधिर—ररुको	crythrocyte RBC	क्लोमपरिअंतस्त्य	visceral pleura
कोशाग्रशुक्र	acrosome	क्लोमपरिपार्श्व	parietal pleura
कोशाशुक्र	spermatocyte	क्लोमीय	pulmonary
कोशाश्वेतरुधिर	lucocyte WBC	क्षण	minute
कोशासामान्यघट	normoblast	क्षति	wound
कोष्ठ	compartment	क्षमता	ability
कोष्ठडिंभ	cycticercus	क्षमतासंवेदन	excitability
कोष्ठयुक	blastocyst	क्षय	atrophy
कौशिकी	cytology	क्षयअपोष	disuse atrophy
कौशेय	silk	क्षयकफ	pulmonary tuberculosis
क्रमविलोम	vice versa	क्षारातू	sodium Na
क्रव्यी	creatin	क्षारीय	alkaline
क्रव्यीयी	createnine	क्षीर	milk
क्रिया	action	क्षीरधू	galactose
क्रियाअंतरा	interaction	क्षुतक्षुधा	appetite
क्रियाआत्मना	automatic action	क्षुद्र	small
क्रियाउदंचन	pumping action	क्षुधामानसिक	psychial appetite

क्ष — ख

क्षेप, जानू	knee jerk	गणन	count
क्षेप्य	waste	गणनभिन्न	differential count
क्षैतिज्य	horizontal	गणनसंकलित	total count
स्कंभ, पेशी	sarcostyle	गंड	growth, node, enlargement
खडू	chalk	गंडग्रैवी	cervical growth
खंड	segment	गंडनितंब	lumbar growth
खंडयुक्त	blastomere	गंडानीक	zygomaticofacial
खनिज	mineral	गंडाभ	adenoid
खरखरीत	uneven, rough	गंडाभचेहरा	adenoid face
खरवडणे	denude	गती	movement

खे — ग

खळगी	dimple
खात	fossa
खातअधरहनु	glenoid fossa
खातअधःशल्य	infraspinatus fossa
खातआंतरसंधिकंद	intercondylar fossa
खातआसनगुद	ischiorectal fossa
खातउत्तरअक्षक	supraclaviculur fossa
खातउत्तरशल्य	supraspinatus fossa
खातउपबाहू	cubital fossa
खातउरूकूट	trochanteric fossa
खातकाचर	hyaloid fossa
खातगुल्फ	malleolur fossa
खातशंख	temporal fossa
खातखंडिकायुत	lobulated fossa
खार	baking powder
खिंड	gap, hyatus
खिंडत्रिक	sacral hyatus
खेचर	aerial, flying in air
गर्जरी	carotin
गतिकार	pacemaker
गतितरंग	peristalsis
गतिमान	moving
गर्त	fovea
गर्तअंध	blind pits
गर्तगलवाताम	tonsilar crypts
गर्तमध्य	fovea centralis
गर्ता	alveolus
गर्ताणु	acinus
गर्ता, क्लोम	lung alveolus
गर्तिकर	lacunae
गंत्र	engine
गर्द	deep
गंध	smell
गर्भधारण	conception
गर्भधारणपेष	placenta
गरोदरावस्था	pregnancy
गलगंड	goiter
गलगंड, उदक्षी	exophthalmic goiter

ग–गु

गलग्रंथिताअधी	hyperthyroidism
गलग्रंथिताहीन	hypothyroidism
गलतिम्मी	thyroxin
गलवाताम	tonsils
गवाक्षअण्डाकार	finistra ovslis
गवाक्षवर्तुल	finistra rotunda
गहन	labyrinth
गहन, अस्थि	bony labyrinth
गहन, कला	mumbranous labyrinth
गाठ	node, torus
गालगुंड	porotitis, mumps

गु–ग्र

गुहामध्य	central ventricle
गुहामस्तिष्क	ventricle of brain
गुहामुष्क	scrotal cavity
गुहामुख	bucal cavity
गुहाश्रोणी	pelvie cavity
गुहालसिका	serous cavity
गुहावक्ष	thoracic cavity
गोणिका, बृहत	utricle
गोर्द	pulp
गोर्ददंत	dental pulp
गोर्दप्लैह	splenic pulp

गिरी, रती	mons veneris	गोह	pocket
गिळणे	deglutition	ग्रंथी	gland, novde
गुच्छ	bunch	ग्रंथीअग्रहणी	Bruners, gland
गुटिका	beads	ग्रंथीअलिंदप्रवेश्म	auriculovlentri cular node gland
गुणन	multiplication	ग्रंथीअंतरासार्गी	internal secretion gland
गुणसूत्र	chromosome	ग्रंथीअधोजिव्ह	sublingual gland
गुणि, युग्मैक	homozygote	ग्रंथी, अधोहनु	submaxillary gland
गुणि, युग्मोभय	tetero homoygote	ग्रंथी, आंत्रश्लेष्मल	Liberkuhgland
गुदद्वार	anus	ग्रंथी, उद्वार	Cardiac gland
गुदाशय, विस्तृत	rectal ampula	ग्रंथी, उपकर्ण	parotid gland
गुलिका	pellet	ग्रंथी, कि. गल	thyroxin
गुल्फ	ankle, tarsus	ग्रंथी, कोटरअलिंद	sinoauricular node
गुहा	cavity, ventricle	ग्रंथी, गल	thyroid gland
गुहाकला	tympanic cavity	ग्रंथी, गुद	Coceygeal gland
गुहाक्लोम	pulmonary cavity	ग्रंथीग्रैवी	carotid gland
गुहागोर्द	pulp cavity	ग्रंथीघर्म	sodoriferous sweat gland
गुहाकार्पन	cranial cavity	ग्रंथीतृतीयनेत्र	pineal gland
गुहापरिक्लोम	pleural cavity	ग्रंथीनिजठर	pyloric gland
गुहापार्श्व	lateral ventricle		

ग्र — ग्र — घ — घ्र — च

ग्रंथीप्रणालीरहित	ductless gland	घनता	density
ग्रंथीप्राचीर	parictal gland	घनतासापेक्ष	relative density
ग्रंथीबहिरासर्गी	external secretion gland	घनतासहस्त्रिमान	cubic centimeter
ग्रंथीब्रह्म	master, pituitary gland	घनास्त्रता	thrombosis
ग्रंथीमधुवंशी	Island of Langershan gland	घनास्त्रतावलय	Coronary thrombosis
ग्रंथीमूत्रमार्गकंद	Cowper's, balboure thral gland	घनास्त्री	thrombin

ग्रंथीयौवनलुप्त	thymus gland	घनास्त्रीकर	thrombokinase
ग्रंथीवृक्कोपरि	suprarenal gland	घनास्त्रेद	thrombase
ग्रंथीलाला	salivary gland	घर्षण	friction
ग्रंथीवर्त्मपट्ट	meibomian gland	घृषी	rubber, eraser
ग्रंथीसमूह	payers patch	घोरणे	snore
ग्रंथीसर्वकिण्वी	pancreatic gland	घोषतंत्री	vocal cord
ग्रंथीस्तन	mammary gland	घोषित्र	larynx
ग्रंथीस्नेह	sebacious gland	घोषित्रप्रकूट	laryngeal prominence
ग्रंथीस्यून	glandular pauch	घ्राणज्ञान	sense of smell
ग्रंथीस्वेद	sudoreterous gland	घ्राणज्ञानतीव्र	macrosmatic
ग्रंथीस्वादुपिंड	sweet bread gland	घ्राणज्ञानरहित	anosmatic
ग्रंथीय	glandular	घ्राणज्ञानसाधारण	micromatic
ग्रहणी	duodenum	चक्र	cycle, girdle
ग्राहिता	sensitivity	चक्रअंस	pectural girdle
ग्रीवा	neck cervix	चक्ररोहिणी	circulus arteriosus
ग्रीवाअंतर	isthmus	चक्रश्रोणी	pelvic girdle
ग्रीवागर्भाशय	isthmus uteri	ग्रंथीनिसृज	cowpers gld bulbo ure thral gland
ग्रीवाशल्य	surgical neck	ग्रंथीपरागल	parathyroid gland
ग्रीवाशारीर	anatomical neck	ग्रंथीपाचक	peptic gland
घट	less	ग्रंथीपुरस्थ	prostate gland
घटक	constituent	ग्रंथीपोषकाय	thypophysis.Pituiltry gland
घटी	watch	ग्रंथीप्रजनन	gonad, reproduction gland
घन	thick, solid, cubic		

च

चक्रहृदय	cardiac cycle
चंचुवत	coronoid
चंडता	intensity
चंडतादेहली	threshold intensity
चपटा	flat

चि – चे

चिक्कण	smooth
चित्र चलत	moving picture
चिन्ह	sign
चिपिटित	flattened
चिमटा	pinch

चर्म	skin
चर्मउपर्यधी	stratum corneum
चर्मनि	dermis, true skin
चर्मन्यधी	stratum malpighi
चर्मबहिः	epidermis
चर्ममेढ्र	foreskin, prepuce
चर्मवल्क	pellagra
चय	anabolism
चयापचय	metabolism
चल	mobile, movable
चलिष्णु	mobile
चषक	flask
चाप	arch
चापअधोहनु	mandibular arch
चापकीकस	vertrbral arch
चापगंडास्थि	zygomatic arch
चापगर्ता	alveolar arch
चापगभीरहस्ततल	deep palmar arch
चापग्रसनी	visceral arch
चापचेता	neural arch
चापतलोपरिक हस्ततल	superficial palmar arch
चापपादतलीय	plantar arch
चापपुरोनितंबास्थि	pubic arch
चापमहारोहिणी	aortic arch
चापवक्ररेषा	arcuate pecteneal line

चे—चो

चेता,त्रिशाख	trigeminal N V IV
चेताधारी	neuroglia
चेतानितंब	sciatic N
चेतानिरोधी	inhibitory N
चेतापेशीरचना—विरजा	muscle nerve
चीनकलाय	soyabean
चीनमाष	calciferol
चूर्णवशिक	calciferol
चूर्णातू	calcium
चूर्णीयन	calcification
चूषणे	suck
चूषांच	suction pump
चेता	nerve
चेताअक्षिचालक	occulomotor N VII
चेताअधोजिव्ह	hypoglossal N XII
चेताअनीक	facial N VII
चेताअपचालक	abducent N VI
चेताअष्टमकार्पर, श्रवण	acoustic VIII
चेताआकृषी	troclear N IV
चेताउदासर्जक	secretory N
चेताउद्दीपक	stimulatory N
चेताउपस्थ	puenendal N
चेताउरू	femoral N
चेताकार्पर	cranial N
चेताकार्यकारी	motor N
चेताकोपी, प्रती	antinuritic
चेतागंध	olfactory N I
चेताजिव्हाग्रसनी	glossopharyngeal N
चेता, दृक्	optic N II

चो—छ

च्छद	cover, top
च्छदकर्पर	cranial vault
च्छदनिमिलक	nictilating membrane
च्छदपरिहृत	pericardium
च्छदमस्तिष्क	meninges

	preparation		
चेतापृष्ठनितंबवंक्षण	Ilisinguinal N	च्छदी	cover roof
चेताप्राणेशाभटकी	vagus N. X wandering	च्छाद	dome
चेताप्रेरक	motor N	च्छादकूर्चा	torsal dome
चेतामध्यकर्ण	chordatympani N	छिद्रअनुप्रस्थप्रवर्ध	foramen transt versorium
चेतामध्यगा	median N	छिद्रआंतरकीकस	intervertebral foramen
चेताभैरव	spinal N	छिद्रआसंवृत	abturator
चेताभैरवउप	spinal accessary N XI	छिद्रउत्तरहनु	maxiilary hyatus
चेताश्रवण	auditory N VIII	छिद्रदृक्	optic
चेतासंवारक	obturator N	छिद्रपोष	nutrient
चेतासंवेदी	sensory N	छिद्रमहा	foramin magnum
चेतासंहती	nervous system	छिद्रामहारोहिणि	aortic hyatus
चेतासंहतीद्वितिय	parasympathetic	छिद्रमातृका	jugular foramen
चेतासंहतीप्रथमस्वायत्त	sympathetic	छिद्रवपाजाल	eipoloic
चेतासंहतीस्वायत्त	autonomous N.S.	छिद्रशंकूगंड	stylomastoid
चेतैकअधरप्रेरक	lower motor neuron	छिद्रहनु	mental
चेतैकउत्तरप्रेरक	upper motor neuron	छिद्रिष्ट	cancellated, spongy
चेतोपागम	synapse	छिद्रोती	diploea
चेष्टावत	freely movable	छिन्न	broken
चोलअक्षी	tunlcs of the eye	च्छेद	section
चोलचेतामय	nervous eoat	च्छेदन, शव	dissection
चोलतंतूमय	sclera	च्छेद, मिथः	intersection
चोलपेशी	sarcolemma	जंघा	leg
चोलश्वेत	tunica albuginea	जटील	complex
च्युत, स्थान	displaced		

	ज		ज
जठर	gastrium	जारण	oxydation
जठर उपरी	epi gastrium	जारेय	oxide
जठर ग्रंथी प्रधान	chief gastric gland	जारेय शुल्बारी	sulphur oxide SO

जठर आंत्रीय	gastrointestinal	जाल	network
जठरी	gastrin	जाल अभिवर्णी	chromatic oxide
जठरीआंत्र	enterogastrin	जाल केशिका	sinusoid
जनन	reproduction	जाल गुंफण	interlacing network
जनन अण्ड	oogenesis	जाल तानिका	arachnoid
जनन जन्यू	gametogenesis	जालतानिका अनु	subarachnoid
जनन शुक्रं	spermatogenesis	जाल वपा	omentum
जनुक	gene	जाल वृषण	rete testes
जन्यू	gamete	जाल सिरा	vericose veins
जरा	old age	जालिका	reticular
जरायुज	viviporous	जीवती-जी	vitamin V
जरायू	placenta	जीवती क-जीक	vitamin A
जल आसुत	distilled water	जीवती ख-जीख	vitamin B
जलचर	aquatic animal	जीवती ख संकर-जीखसं	vitamin B Compl,
चलज चूर्णक	lime water	जीवती ग—जीग	vitamin C
जल तेजस	aquious humor	जीवती घ—जीघ	vitamin D
जलांशन	hydrolysis	जीवती ड—जीड	vitamin E
जलांशिक	hydrolytic	जीवती ट—जीट	vitamin K
जलीय	aquatic	जीवतीक्ती	vital amine
जलौकी	hirudin	जीवतीक्ती प्राक	provitamin
जांघ	groin	जीवनावश्यक	vital
जात स्नायू	sesamoid	जीवित	life
जातुक	sphenoidal	जीवी सह	symbiont
जातुक तुंड	rostrum	जूट केशिका	glomerulus
जानू	knee	जैव	vital
जांभई	yawn	जैविक	organic
जारक-ज$_२$	oxygen — O_2	जैविक अ	inorganic
जारकित	oxygenated		

त

ज्ञात	known	तल पाद	plantar
ज्ञान	knowledge	तल शारीर	surface anatomy

त—त्व

ज्वर, आंत्र	enteric fever
झल्लरिका	fimbria
झीज	wear
टेकू	prop
ठसा	impression
णु	micros-U
तट	border
तट पर्शू	costal margin
तडतडणे	crackle
तती	tonus
तंतू	fibre
तंतुक	fabril
तंतुक अवसान	terminal fabril
तंतुकन	fibrilation
तंतुकन अलिंद	auricular fibrilation
तंत्वी	fiibrin
तंत्वी जन	fiibrinogen
तनुकी	mode of ranvier
तपशील	details
तरफ	lever
तरल	liquid
तरल मस्तिष्क-ममेत	cerebroshinal fluid
तरंगणे	float
तरस्विनी	fluorin
तर्कू	scindle
तर्जनी	index finger
तल	surface
तल चिन्ह	landmark

तलातती	surface tention
तलोपरीक	sucerficial
ताजा	fresh
तान	tone
तानिका दृढ	duramater
तानिका जाल	arachnoid
तानिका मृदु	piamater
ताप	temperature
तापता हीन	hypothermia
तापीय	thermal
ताम्र	copper
तारका	aster
तारता	pitch
तारा	pupil
तालव्य	palatine
ताली	palmitate
तालू	pallate
ताळू	fontenella
तिक्तती	ammonia
तिक्ती	amine
तिक्तिय	ammoniacal
तिक्तियन	aminisation
तिग्मि शुश्मेय	pyridoxin
तिरळे	squint
तीक्ष्णता, दार्ष्टिक	visual acuity
तीर्यक	oblique
तुंग	high, prominent
तुंगक	tulecrosity, eminence
तैल, गोधूम, भ्रौण	wheat germ oil

ता—त्व—द

तैल स्नेहमीन यकृत	cod liver oil
तोलित सम	compensated

द—दी

दंत प्रज्ञा	wisdom tooth
दंत श्व	canine tooth

त्रिकूट	tricuspid
त्रिकोण ऊरू	femor a trangle
त्रिकोण मूत्राशय	vesical triagone
त्रैक	sacral
त्रोटन	breaking down
त्वचा	skin
त्वचा उदरांतस्	peritoneum
त्वरीत	quickly
दक्ष	attentive
दक्षिण	right
दक्षिणिन्य	dextrose
दरी	cleft
दरी अंतस्त्य	splanchnic cleft
दलि	lamina, lobe
दलि संकेंद्रित	concentric laminae
दलि शंख	temporal lobe
दर्शन क्षरश्मि	X ray examination
दहन	burning, combustion
दहन आंतर	internal combustion
दहक्षारक	caustic soda
दहातु	potassium K
दहातु तिम्मीय	potassium oxalate
दंड	shaft
दंड रोम	hair shaft
दंत अस्थायी	deciduous, milk teeth
दंत उपरि	crown of tooth
दंत कर्तन	incissor tooth
दंत त्रिकूट	tricusped, tooth, molar
दंति	dentin
दंतुरता	Crenetion
दर्शव	phenol
दाता	donor
दात्र	flax; sickle
दात्र निमस्तिष्क	falx cerebellum
दाढर्य	density, solidity
दिवाभीत	nocturnal
दीर्घण	elongation
दीर्ण	cleft
दुखावणे	injured
दुग्धपिंगी	lactaflavin
दुग्घम	lactose
दुग्धीय	lactale
दुग्धेद	lactose
दुर्गम	intricate
दुचाकी	bicycle
दुराघ्रि	bromin
दुष्पाच्य	indigestible
दुर्वासित	rancid
दूरस्थ	distal
दूरांत	end
दृढ	firm, tenacious
दृति	utricle
दृष्ट्या देहव्यापार	physiologically
दृष्टि उभयाक्ष	binocular vision
दृष्टि रंग	colour vision

दी–द्र

दृष्टि समीप	myopia, short sight
देशना	index
देशना कापालिक	cephalic index

द्र–ध

द्राव	aqueous solution
द्राक्षिरा	wine
द्राक्षिरा अबुद	sherry

देशना रंग	colour index	द्राक्षिरा बुद	champaign
देहाणु अपिचेता	meisner's corpuscle	द्रुत	rapid, quick
देहाणु प्रस्पर्श	pacinion corpuscle	द्रुमायण	arborisation
देहाणु स्पर्श	tactile corpuscle	द्रुमायण अवसान	terminal arborisation
देहिक	Somatic	द्रोणी	fornix
दोष जराक्षि	presbiopia	द्वार अंतर्	inlet
दोष दृष्टी	defect of vision	द्वार कंठ	glottis
द्रव	fluid	द्वार तृतीय गुहा	foramen of munro
द्रव अधिबल्व	hypotonic fluid	द्वार निर्गम	outlet
द्रव ऊनबल्व	hypertonic fluid	द्वार प्रवेश	inlet, entrance
द्रव क्लीब	neutral fluid	द्वार मूत्र	urethral meatus
द्रव परिक्लोम	pleural fluid	द्वार यकृत	porta hepatis
द्रव रक्त	plasma	द्वार व्यक्त	saphenous
द्रव सबल्य	isotonic fluid	द्विजारेय प्रांगार–प्रज$_२$	carbon dioxide Co_2
द्रव संधि	synovial fluid	द्विन्युब्ज	biconcave
द्रव्य	substance	धड	trunk
द्रव्य आतरकोशा	intercellular fluid	धर्म, वहिष्ट्य	motor function
द्रव्य देहलि	threshhold fluid	धा, धक्	lub dup
द्रव्य धूसर	gray matter	धानि, रस	vacuole
द्रव्य पितृ	germ plasm	धानि शारीरनस्य	anatomical snuff box
द्रव्य भूयात्य	nitrogenous substance	धान्य–धा	gram — gm
द्रव्य शोणोत्पादक	hemopoietic substance	धान्य गळित	oil seed
द्रव्य श्वेत	white matter	धान्यीरा	whisky
द्रव्य हरित	chlorophyll	धारा	rim

ध–ना		ना–नि	
धारिता	capacity	नालिका संधि	junctional tubule
धारिता जीव	vital capacity	नालिका रेतस्	tubula contorti
धारिता मध्यम	mean capacity	नालित	canalised
धूसर	grey; nonmedullary	नाशक जंतु	germicidal
ध्वनि	sound	नाशन	destruction

नलिका	duct
नलिका अन्न	oesophagus
नलिका मूत्र	urinary tubule
नलिका श्वास	trachea
नलिका सवेल्लित	convoluted tubule
नव	new; recent
नाजूक	delicate
नाभिता पश्च	hypermetropia, long sight
नाभिता निबिंदु	astigmatism
नाभिता प्राक्	myopia, short sight
नाभी	umbilicus
नाभ्यायाम	focal length
नाल अंध	blind tube diverticulum
नाल अंडपीत आंत्र	vitelointestinal duct
नाल केश	capillary tube
नाल क्लोम	bronchus
नाल गर्भाशय	fallopian tube
नाल चेता	neural tube
नाल पटहपूर	eustachian tube
नाल परिक्षण	test tube
नाल श्वास	trachea
नाल सिरा युजा	ductus venosus
नालिका क्लोम	bronchiolus
नाशी रुधिर	blood destroying
नाशी रोगाणु	antibiotic
नासणे	curdle
नासा	nose, nasal
निकुल्या	Haversian canal
निखात	fossil
निगम	plug
निगल	oesophagus
निदान	diagnosis
नितंब	buttocks
निपाति	incus
निवरा	draining
निर्जीव	inanimate
निधाय	shelf
निनीलवा	indol
निन्यष्टि	nucleolus
निपीड	pressure
निपीड ऋण	minus pressure
निपीड तरल स्थैतिक	hydraulic pressure
निपीड धन	plus pressure
निपीड नाडी	pulse pressure
निपीड प्रबाष्पपक्त्र	pressure cooker
निपीड हृत्कुंचन रुधिर	systolic blood pressure
निपीड हृत्स्फार रुधिर	diastolic blood pressure

नि

निपुणता	efficiency
निबंध	composition
निबंवीय दहातु	pot, citras
निबीड	compact

नि–न्यू

निष्क्रिय	inactive
निश्चेत	anesthetised
निष्प्रवाहि	stagnant
निस्सादन	precipitate

निमज्जन सागर	sea diving	निस्सार	extract
निमज्जित	sunk	निस्सारण	ejection
निमिश	second	निस्सारण वृषण	testicular extract
निम्न	lower	निसृति	emanation
निम्न न	depression	नीच	low
नियमन आत्मना	self regulation	नीरजि—जी	chlorine — cl
नियमन आंत्र	intestinal regulation	नीरेय	chloride
नियन ताप	heat regulation	नीरेय क्षारतु	sodi chloride
नियंत्रण	control	नील	blue
नियामक	regulating	नील असित	dark blue
निरोगता	health	नीलारुण दार्ष्टिक	visual purple
निरोधन	inhibition	नेदिष्ट	proximal
निर्माण	manufacture	नैदानिक	diagnostic
निर्मोक	slough	नैसर्गिक	natural
निर्मोचन	exit	नोकदार	pointed
निलंबन	persistence of vision	न्यष्टि	nucleus
निलंबित	suspended	न्यष्टि त	nucleated
निवाप	pelvis	न्यष्टि पूंपूर्व	male pronucleus
निवारक	preventive	न्ययन	kation
निविष्ट	inserted, imbeded	न्यादाता	proprioceptor
निवेश	insertion	न्यासर्ग	hormone
निशांधता	night blindness nyctalopia	न्यासर्ग उपवृक्कबाह्यकपेषी—उबापोन्या	adrenocorticotrophic hormone ACTH
निषेचन	fertilisation	न्यासर्ग गलपोष	thyrotrophic hormone
निष्कर्ष	result	न्यासर्ग आंत्र	enterokinase

न्यू—प

न्युब्ज	concave	पटिक	velum
न्यून	defect	पट्टिका	ribbon
पकड	grip	पत्र चर्म	parchment paper
पक्व	mature	पथ स्तूपाकार	pyramidal tract
पक्वन	maturation	पथ पचन	alimentary tract

पक्ष	wing; ala
पक्षघात	hemiplegia
पक्ष्म	eye lash, cilia
पंक्ती	row
पचन	digestion
पचन आत्मना	self digestion
पचन स्वांग	outo digestion
पंचम	fifth
पट युक्तांग	corpus calosum
पटल मध्य	diaphragm
पटल योनी	hymen
पटल श्वेत	sclera
पटह	tympanic
पट्ट	band, plate
पट्ट मध्य	equatorial plate
पट्ट वर्त्म	torsal plate
पट्ट आंत्र	taenea coli
पट्ट चालनी	cribriform plate
पटि	septum
पटि मूत्रगुद	urorectal septum
पटि अंतराप्रवेश्म	interventricular septum
पटि अंतरालिंद	interauricular septum
पटि जिवा	frenlum lingui
पटि मध्यावकाश	mediastinum
पथ परि	circuit
पथ व्यत्यसित स्तूप	crossed pyramidal tract
पदार्थ व्यंजन	condiment
पद्धति दीर्घ प्रयोग	method of chronic experiment
पयोभूजिन	caseinogen
पयोलस	chyle
पयोलसिनि	lacteal
पयोलसाशय	cisterna chili
परजीवि	parasite
परीक्षण गुद	rectal examination
पर्युदर	peritoneum
परागल ग्रंथिता हीन	hypoparathyroidism
परावृत्त	reflected
परिक्षण	examination
परिगीर्ण	ingested
परिग्रहण ध्वनि	sound reception
परिघ घि	circumference
परिचेष्ट	freely movable
परिणामतः	as a result
परिणाह	peripheral
परिपाचन	assimilation
परिपेशिक	epimycin
परिपूल	epimycin

प

परिभ्रमण	rotation
परि मा	volume
परिमाण	size
परिमित अ	unlimited, vast
परिवर्तन	change

प—पा

पर्शू सत्य	true costum
पश्च	posterior
पश्चपार्श्व	posterolateral
पाऊल	foot
पाचा	peptone

परिवर्तीय	transitional	पाची	pepsin
परिवहन	circulation	पाची अभि	trypsin
परिवहन क्रियाशील	active circulation	पाचेय	peptide
परिवहन क्लोम	pulmonary circulation	पांडुर	pale
परिवहन बृहत्	greater systemic circulation	पाद	foot
परिवहन देहसंवृत	closed systemic circulation	पाद कूट	pseudopod
परिवहन भ्रूण	foctal circulation	पाद चिपिट	flat foot
परिवहन लघु	lesser, pulmonary circulation	पादप	plant
परिवहन हृत्	cardiac circulation	पादाधान	stapes, stirrup
परिवारण	surrounded	पारण मध्यात्	pass through
परिवेष्टित	enclosed	पारद	mercury
परिसर	atmosphere	पारभाखि	translucent
परिसरीय	peripheral	पारेषण	transmission
पल्लव कर्ण	pina of ear	पारेषि ध्वनी	sound transmitting
पल्याण	sella turcica	पालि	lobe
पर्व अंगुली	phalanx	पालि चतुष्कोण	quadrate lobe
पर्व करांगुली	phalanx digitorum palmite	पालि पुच्छ	caudate lobe
पर्व पादांगुलि	phalanx digitorum pedes	पालिका	lobule
पर्व पेशीस्कंभ	sarcomere	पालि पश्चकपाल	occipital lobe
पर्शू	rib, costun	पाव	filter
पर्शू कूट	false costum	पावटा	bean
पर्शू प्लवन	floating costum		

पा–पी–पु

पावन	filtration
पावित	filtrate
पाशि	loop
पार्श्व	panietal; side
पार्श्व, अभि	lateral
पार्श्वा त्पार्श्व	side to side

पु–पू–पृ–पे

पुंज अंतःकोशा	inner cell mass
पुंज अंतरागर्ता कोशा	interalveolar cell islets of hangerhans
पुंज मूल	morula
पुट	layer
पुटक	follicle
पुररापण	recuperation

पार्श्विक	parietal	पूय	pus
पार्श्विक साम	collateral	पूयन	putrifaction
पार्ष्णि	calcaneus	पूरण	filling
पिठि	vermix caseosa	पूल	bundle
पिंड	carunculi	पूल अंतरालिंद प्रवेश्म	auriculoventricular bundle
पिंड पार्श्व	lateral mass	पूल तूंतू	fasciculus, bundle
पिंड स्वादु	sweet bread	पूर्वज	primitive
पित्ति	cholin	पूर्ववत	as before
पित्ति शुक्तल	acetyl cholin	पृथक	separate
पित्रागत	hereditary	पृथक्करण	analysis, sorting
पित्र्येक	gene	पृथक्कारक	insulator
पिशिति	myosin	पृथुला	apponeurosis
पिळवटणे	twist	पृथुला पादतल	plantar apponeurosis
पिटिका, यौवन	acne vulgaris	पृथुला हस्ततल	palmar apponeurosis
पीत	yellow	पृष्ठवेश	vertebral column
पीत, अंड	vitalin, yellow of egg	पृष्ठवशी	vertebrate
पीतक	vitalin, yellow of egg	पृष्ठीय	dorsal
पीतप्रत्यास्थ	yellow elastic	पेटके	cramps
पीनक	fundus	पेटी प्रशीतक	refrigerator
पुच्छ अश्व	caudaequina	पेय	drink
पुच्छ आंत्र	vermix; appendix	पेय वाति	aerated water
पुच्छ मस्तिष्क	medulla oblongata	पेशी	muscle
पुंज	clump		

पे

पेशी अंसचक्र	pectoral muscle
पेशी अक्षि	orbital muscle
पेशी अधोंअंसफलक	subscapularis muscle
पेशी अधीक्षक	subclavicular muscle

पे

पेशी आकोचक अंगुली गभीर	flexor digitorur profundus
पेशी आकोचक अंगुली तलोपरिक	digitorum sublimis flexor
पेशी आकोचक अंगुष्ठ दीर्घ	flexor pollisis long
पेशी आकोचक अंगुष्ठ लघु	flexor pollisis brevis

पेशी आंतर अस्थि पादतल	interossei plantaris pedis	पेशी आकोचक अन्वरत्नि मणिबंध	flexor carpiradialis
पेशी आंतर अस्थि पादपृष्ठ	interossei dorsa interossei	पेशी आकोचक अन्वरत्नि मणिबंध	flexor ulnaris
पेशी अंतःअंतरापर्शू	inter costalis internus	पेशी आकोचक कीकस दीर्घ मणिबंध	longus cali
पेशी अधःस्तलक चतुष्कोण	pronator quadratus	पेशी आकोचक पादांगुली दीर्घ मणिबंध	flexor digitorum longus pedis
पेशी अधःस्तल गोल	pronator teres	पेशी आकोचक पादांगुली लघु मणिबंध	flexor digitorum pedis brevis
पेशी अर्धकला	semimembranosus	पेशी पादागुष्ठ दीर्घ	flexor hallusis longus
पेशी अर्धस्नावू	semitendinosus	पेशी पादांगुष्ठ लघु	flexor brevis
पेशी अनुजंघा दीर्घ	peroneus longus fibularis longus	पेशी आंतर अस्थि	interossus muscle
अपचालक अंगुष्ठ गुरु	abductor policis longus	पेशी आसानक विस्तृत स्तरि	tensor fasci
पेशी अपचालक अंगुष्ठ लघु	abductor policis brevis	पेशी उच्छीर्षक रोम	arectorpylorum M
पेशी अभिस्तारक नासा	dilator nosi	पेशी उत्तलक	supinator M
पेशी अवनत शीर्ष पश्च	scaleneus posterior	पेशी उदर अनुप्रस्थ	transversus abdominis M
पेशी अवनत शीर्ष अग्र	scaleneus anterior	पेशी उन्नम उत्तरओष्ठा	levator labisuperiorsis
पेशी अवनत शीर्ष मध्य	scaleneus medius	पेशी अन्नम उत्तर वर्त्म	levatorpalpabri superioris M

पे		पे	
पेशी उन्नम अंसफलक	levator scapuli M	पेशी ऋजुपार्श्व अक्षि,,	occulilateratis
पेशी उन्नम गुद	Levetor ani M	पेशी ऋजु शीर्ष	rectus capitis
पेशी उन्नम पर्शू	Levetor costorum M	पेशी अंगुष्ठ संमुखकारिणि	opponens policis
पेशी उन्नम पुरस्थ	Levetor prostatitis M	पेशी अधस्थलक गोल	pronator teres M
पेशी उन्नम शल्य	Levetor erector spin M	पेशी अधस्थलक गोल चतुष्कोण	pronator quadratus

पेशी उपचालक ऊरू गुरू	adductor fcmoris longus M	पेशी अंतकोची	sarrtorius M
पेशी उपचालक उरू महा	adductor magnus	पेशी अंतरापर्शू	intercostalis M
पेशी उपचालक उरू लघु	adductor breris	पेशी अंतरास्थि हस्ततल	interossci palmaris M
पेशी उपत्रैक	coccygeus M	पेशी अंतरास्थि हस्तपृष्ठ	interossci dorsalis M
पेशी उब्दाहू	brachialis M	पेशी अंतस्त्य	visceral M
पेशी उरःप्राचीर	diaphragmaticus M	पेशी कंकाल	skeletal M
पेशी उरोक्षक गंडवर्ध	sternocleidomasto ideus M.	पेशी कटिचतुष्कोण	quadratus lumbrum M
पेशी गलकास्थि	sternothyroideus M	पेशी कटीर	psoas M
पेशी उरोंस्याबाहू	coracobrachialis	पेशी कपोल पृथुका	buccinator M
पेशी उत्सर्गांतराल अनुप्रस्थ गभीर	transverus susperioris deep	पेशी कफोण	anconeus M
पेशी उत्सर्गांतराल तलोपरिक	superficial	पेशी कलायुत	musculomebranous
पेशी ऊरू अग्र	pecteneus M	पेशी कीकस पार्श्व	lateral vertebral M
पेशी ऊरू चतुष्कोण	quadratus femoris M	पेशी कोमल	gracialis M
पेशी ऊरू द्विशिर	biceps femoris	पेशी क्रकच	serratus M
पेशी ऊरू ऋजु	rectus femoris	पेशी गोल	teres M
पेशी अक्षिअधर ऋजु	aculis inferior M	पेशी घोषित्र	laryngeal M
पेशी उत्तरऋजु	oculis superioris	पेशी चतुःशिर उरू	quadriceps femoris M
पेशी ऋजु उदर	rectus abdominis M		

पे		पे	
पेशी चर्वण	masseter M	पेशी मांसल	digastricus M
पेशी जंघा	tibialis M	पेशी नितंब उपत्रिक	iliococygues M
पेशी जंघा पिंडी	gastrocnemeus M	पेशी निनंब पृष्ठ	iliacus M
पेशी जंघा पिंडिका	soleus M	पेशी निनंब	gluteus M
पेशी जानूपश्च	poplitus M	पेशी निमिलक नेत्र	orbitatis nictilating
पेशी तिरश्चिअक्ष	oblicus acculi M	पेशी निलंबी	cremaster

पेशी तिरश्चि उदर	oblicus abdominis	पेशी पश्चकपाल ललाट	occipitafrontalis M
पेशी तिरश्चि शीर्ष	cephalis M	पेशी पादशुद्र	lumbriculis pedes M
पेशी त्रिकोण	deltoid M	पेशी पुरोनितंब उपत्रिक	pubococcygens M
पेशी त्रिवेणी	pterygoid M	पेशी पृष्ठ विशाल	latissimusdorsi M
पेशी त्रिशिर बाहू	triceps brachialis M	पेशी पृष्ठनितंब उपत्रिक	iliococcygeus
पेशी त्रैक मैरव	sacrospinalis M	पेशी प्रजंघ	gastrocnemeus M
पेशी त्रैक वक्ष	sacrothorasis M	पेशी प्रसारक अरत्निमणिबंध	extensor carpi ulnaris
पेशी त्वक	platisma M	पेशी प्रसारक अन्वरत्नि	extensor carpi radialis
पेशी दृक	occular M	पेशी प्रसारक कनिष्ठिका	extensor digiti quinti M
पेशी द्वितास्थिअंस	omohyoidieus M	पेशी प्रसारक तर्जनि	Extensor indicis digiti quinti M
पेशी द्वितास्थि अधस	infra omohyoidieus M	पेशी प्रसारक सामान्य अंगुलि	extensor digitorim communes
पेशी द्वितास्थि उत्तर	supra omohyoidieus M	पेशी प्रावसादक ओष्ठ	depressor labi
पेशी द्वितास्थि उरस	sterno omohyoidieus M	पेशी फलक	platisma
पेशी द्वितास्थि गल	thyro omohyoidieus M	पेशी बहुकोण	trapezeus M
पेशी द्वितास्थि मुखभू	Mylo omohyoidieus M	पेशी बाहू	brachialis M
पेशी द्वितास्थि हनु	genio omohyoidieus M	पेशी बाहू अन्वरत्नि	brachioradialis
पेशी द्वितास्थि जिव्हा	hyoglossus M	पेशी बाहू त्रिशिर	triceps brachii
पेशी द्वितास्थि मुख	mylohyoidires M	पेशी बाहू त्रिशिर	biceps brachii
पेशी द्वितास्थि शंकु	stylo mylohyoidiers M	पेशी बृहति	vastus M

पे

पेशि मिथुन	gemetis M
पेशिमुखवलय	orbicularis M
पेशिवक्ष	pectoralis M
पेशिवलिकाय	ciliaris M
पेशिशंख	temporalis M
पेशिशल्य	spinutus M

पे–प्र

पैलू	facet
पोकळ	hollow
पोषक	nutrient
पोषकाय	hypophysis, pituitary gland
पोषकृत	trophoblast
पोषण	nutrition

पेशिशीर्ष दीर्घ	capitis longus M	पोषि स्तन्य	prolactin
पेशिशीर्ष पट्ट	spleneus capitis	प्रकिण्व	yeast
पेशिश्लेश्मक	muscularis mucosai	प्रकोष्ठ	compartment
पेशिसंकोचक गुद	sphincter ani	प्रतिक्षेप	reflex
पेशिसंकोचक मूत्रवसेक	urethare	प्रगंड	node, ganglion
पेशिसंकोशक योनि	vaginalis M	प्रगंडचाक्षुप	ciliary ganglion
पेशिसंवारक	obturator M	प्रगंड देह	ciliac ganglion
पेशिस्कंध	rhomboideus M	प्रगंडपश्च	post ganglion
पेशिस्तूप	pyramidalis M	प्रगंडपूर्व	pre ganglion
पेशिस्नायूअर्ध	semitendinosus M	प्रगंडपूर्व चेतातंतू	preganglionic fiber
पेशिहनुअधर	ptergoideus inf M	प्रगंडमैरव	spinal ganglion
पेशिहनुजिव्हा	genioglossus	प्रगंडलसिका	lymph node
पेशिहस्तक्षुद्र	lumbricalis manus	प्रगंडस्वायत्त	sympathetic node
पेशिहस्त तलक दीर्घ	palmaris longus	प्रगुणन	proliferation
पेशिहर्षपुंजआसन	ischiocaverosus	प्रचलन	locomotion
पेशिहर्षपुंज कंद	bulbo	प्रचूषण	absorption
पेशिहर्षपुंज योनिलिंग	corpora cavernosa clitoris	प्रजनन	reproduction
पेशिहृत्	cardiac M	प्रजननांग	genital organs
पेशितंतूवेष्ट	sarcolemma	प्रजीव	protozoa
पेशितान	muscular tone	प्रणालि	duct
पेशिकि	myology	प्रणालिअधोजिव्ह	sublingual bartholin duct
पैत्तव	cholesterol	प्रणालिउप	subduct
पैतृकदाय	ancestral inheritence	प्रणालिउपकर्ण ग्रंथि	parotid duct stenson's duct

प्र

प्रणालि दक्षिण लसिका	right lymphatica	प्रतिक्रिया प्रकाश	reaction to light
प्रणालिनिषेचन	ejaculatory seminal vessicle	प्रतिक्रियाव्यवस्थापन	reaction to accommodation
प्रणालिपित्ताशय	cystic duct	प्रतिक्रियाक्षेप	reflex
प्रणालिपुरस्थ	prostatic duct	प्रतिक्रियाआत्मनियमन	self regulating reflex

प्रणालिपूर्वांड	mullerian duct	प्रतिक्रियाक्रिया	reflex action
प्रणालिमध्यवृक्क	walfian duct	प्रतिक्रियाकेंद्र	reflex centre
प्रणालियाकृत	hepatic dust	प्रतिक्रियाचाप	reflex arc
प्रणालिरेतस्	was deference	प्रतिक्रियातति	reflex stretch
प्रणालिवक्ष	thoracic duct	प्रतिक्रियाजैविक	vital reflex
प्रणालिवृक्क	ureter	प्रतिक्रियापादतल	plantar reflex
प्रणालिसर्वकिण्वी	pancreatic duct wirsungs duct	प्रत्यक्ष	direct
प्रणालिउप	sartorini duct	प्रत्यावर्तन	reversion
प्रणालिसामान्य पित्त	common bile duct	प्रतिघटना	responsive action
प्रणाशि	pernicious	प्रतिचर्म रोगकारि	antidermatitis
प्रणोदक शक्ति	propelling forces	प्रतिचार	response
प्रतरल	hyaloplasm	प्रतिचारजन	antigen
प्रतान	plexus	प्रतिचारजिव्हा	uvula
प्रतानउब्दाहु	brachial plexus	प्रतिचारधारण	retain
प्रतानकटि	lumber plexus	प्रतिचारपूयिक	antiseptic
प्रतानगुद	anal plexus	प्रतिचारबंधक	curative
प्रतानग्रैवि	cervical plexus	प्रतिचारबालवक्रताजी	antirachitic V
प्रतानझल्लरिका	choroid plexus	प्रतिचारमा	images
प्रतानदेह	coeliac plexus	प्रतिचाररक्षासेवा	defence service
प्रताननितंब	sciatic plexus	प्रतिचाररुधिरस्राव 'जी'	anti hemorrhagic V
प्रतानयाकृत	hepatic plexus	प्रतिचाररोग संचारि	anti infective V
प्रतानसूर्य	solar plexus	प्रतिचारवमनकारि	antiemetic V
प्रतिकारिता	immunity	प्रतिचारवर्त्य	reversible
प्रतिक्रिया	reaction	प्रतिचारवंध्याताजी	antisterility V
प्रतिक्रियातारा	pupil reaction	प्रति विकर	antienzyme

प्र

प्रति विष	antitoxin	प्रधान	main
प्रतिशत	percent	प्रधान भावना	sentimental
प्रतिष्ठापना	replacement	प्रतिलंब	emulsion
प्रतिसंग्रहणि	antisprue	प्रतिलंब स्नेह	fatty emulsion

प्रतिहीनरक्तता	antianaemic	प्रबिंब	optic disc
प्रतिपगमन	filial regression	प्रभरण	charge
प्रतुंग	prominent	प्रभाव सोपान	staircase effect
प्रत्यक्षाप्रत्यक्ष	direct or indirct	प्रभाव द्विकर्ण	binaural effect
प्रत्याकर्षण	retraction	प्रभावी	dominent
प्रत्यातंचक	anticoagulent	प्रभासी	glistening
प्रत्यारोध	buffer	प्रभृत	charged
प्रत्यावर्ती	recurrent	प्रमाण	proportion
प्रत्वांस्थ	elastic	प्रमाप	standard
प्रत्यास्थता	elasticity	प्ररस	protoplasm
प्रत्यास्थापित	restore	प्रवण	shape, clivus
प्रत्यास्थिकि	elastin	प्रवर्त	ton
प्रतीक	model	प्रवर्ध	process, trabiculus
प्रथंम	first	प्रवर्धअंकुश	uncinate process
प्रथीन	protein	प्रवर्धअधस्	down growth
प्रदाय	supply	प्रवर्धअधरहनु	mandibular process
प्रदाक्षिरा	brandy	प्रवर्धदंताभ	odontoid process
प्रदेश आंतर परिक्लोम	interpleural space	प्रवर्धबाह्य गुल्फ	lateral maleolus
प्रदेशआंतर संघापी तल	intercondylar space	प्रवर्धवलीकाय	ciliary maleolus
प्रदेश कुक्षिमध्य	midcondrial epigastric	प्रवर्धशंक्वाकर	conoid tubercle
प्रदेशदार्ष्टिक	visual area	प्रवर्धशंकू	styloid process
प्रदेशनाभी	unbilical region	प्रवर्धशल्य	spinus process
प्रदेशप्रेरक	motor area	प्रवाह	current
प्रदेशलैंगिक	phallus	प्रविकर आंत्र	interokinase
प्रदेशसंवेदी	sensory area	प्रविकरि	kinase, cholecystokinin
प्रदेश सप्तपथ	pharynx	प्रविलयन	dissociation

प्र-प्रा

प्रघृत्यपुनः प्रचूषण	relative reabsorption Ludwigs theory
प्रवेश्म	ventricle
प्रव्रजन	migration

प्रा-फ

प्राचीरकोशाग्रंथि	parietal cell gland
प्राचीर श्रोणी	pelvic diaphragm
प्रांजलि	pound

प्रशीताद	scurvy	प्राणस्थगन	asphyxia
प्रशीतादप्रति	antiscorbutic	प्राणि	animal
प्रसमूहन	agglutination	प्राप्य	available
प्रसमूहि	agglutinin	प्रार्बुद त्रिकोण	deltoid tuberosity
प्रसमूहिजन	agglutiniogen	प्रारूपिक	typical
प्रसार	transmissin	प्रावर आदि	Bowman's capsule
प्रसारण	extension	प्रावरकर्ण	auditory cavity
प्रसीता	sulcus groove	प्रावरगंध	nasal olfactory cavity
प्रसूति	parturition	प्रावरदृक्	optic cavity
प्रसूतिव	tocoferol	प्रावरवृक्क	renal capsule
प्रसेक मूत्र	urethra	प्रावसादक	depression
प्रस्तर	petrous, stonyhard	प्रावस्था	phase
प्रऱ्हासक	reducing	प्रासव	spirit
प्राकृतिक	natural	प्ररक	motor, propellng
प्रार्बुद जंधास्थि	tibial tuberosity	प्ररकवाहिनि	vasomotor
प्रांगग्रह	tetany	प्रोंछ	towel
प्रांगार	carbon	प्रोब्दर्ध	process
प्रांगारण वि	decarbonisation	प्रोदिन्य	methane
प्रांगारिक	carbonic, organic	प्रोभूजधू	proteose
प्रांगारिकअ	inorganic	प्रोभूजिन	protein
प्रांगारीय	carbonate	प्रोभूजिनसम	metaprotein
प्रांगारीयचूर्णातु	calcium carbonate	प्रोभूजांशिक	proteolytic
प्रांगुल	inch	प्लीहा	spleen, lien
प्रांगोदीय	carbohydrate	प्लैह	splenic
प्राग्र त्रैक	sacralpromontary	प्लैह आकोच	splenic fexure
प्राचीर	sagittal	फट	chink
प्राचीर उरस	diaphragm	फलक	blade

फ—बा

फलक अंस	scapua, shoulder blade
फलदायी	fruitful

बा—भा

बाहू उप	forearm
बाह्य	external

फलधू	fructose	बाह्यक	cortex
फलरूप	as a result	बाह्यकबांधिनि	trabiculae
फाणिरा	rum	बाह्यदेहगुहा भ्रूण	extraembryonic caclom
स्फट	crystal	बार्हति	atropine
स्फटाभ	crystaloid	बिघाड	break down
बद्ध	bound	बिंदु अग्र	bregma
बद्ध जिव्हा	tonguetie	बिंदुअंध	blind spot
बद्ध ताल	rhythmical	बिंदुपश्च	lambda
बद्ध मुष्ठी	closed fist	बिंदुपीत	maculalutea
बंध अस्थि	ligament	बिंदुमुक्ता	cataract
बंधन गोल	round ligament	बिंदुसमूह	coacervate drop
बभ्रू असित	dark brown	बिंब	disc
बल संपीडन	compression force	बिंबअंतरा कीकस	intervertebral disc
बल हारी	beriberi	बिंबआंतर संधि	interarticular disc
बलाकृष्ट	attracted by force	बिंबभ्रूण	embryonic disc
बलिष्ट अति जीविता	survival of the fittest	बुदबुदन	bubbling
बल्य	tonic	बुद्ध्या	purposely
बस्ति	bladder	बुळबुळीत	slimy
बहिःक्षेपण	protrusion	बृहत	large
बहिःस्तर भ्रूण	ectoderm	बहदांत्र	large intestine, colon
बहिरासर्गि	exocrine	बेढब	irregular
बहिर्वलन	evagination	भक्षण कोशीय	phagocytosis
बहुकोणी	polyhydral	भग	vulva
बालवक्रता	rickets	भगशेफ	clitoris
बालविष्ठ	meconium	भंग अस्थि	fracture of bone
बाल्य अजांबुक	critinism	भंगुर	notch incisura
बाष्प	vapour steam	भंगुरता	fragility
बाहू	arm		

भा		भौ–मा	
भंज	fold	भेगा	cracks

भंज अग्रकुक्ष	fold anterior axillary
भर्जन	roast
भयावह	dangerous
भरपूर	plenty
भागफल श्वसन	respiratory quotient
भग्राहि	photsensitive
भाजन	division
भाजन असूत्री	amitosis
भाजन सूत्री	mitosis
भाजना	metaphase
भाजनांतिमा	telophase
भाजनोत्तरा	anaphase
भाजनापूर्वा	prophase
भांडागार	depot, store
भार	weight, burden
भार आपेक्षिक	relative density
भास्वर	phosphorus — P.
भास्वातु	Phosphorous — P.
भास्वीय	phosphate
भास्वीय क्षारातु	sodi phosphate
भास्वीय जन	phosphogen
भित्ति पृष्ठकाय	posterior body wall
भिन्न	different
भिषक्	physician
भीती	fright
भीमसरट	dinasaur
भुजा	ramus
मूचर	tercestrial
तिभूया—भू	nitrogen
भूयात्य	nitrogenous
भेद	difference
भेद्य अ	impenitrable
भैषजिकीय	pharmacological
भौतिक	physical
भौतिकिं जीव	biophysics
भौम	terroestrial
भौमिकि	geology
भ्रांश	dislocation, Displacement
भ्वाकृष्टि	gravitation
भ्राजातु	magnesium
भ्रू	eyebrow
भ्रूण	foctus
भ्रूणगुद	proctidium, anal pit
भ्रूणबहिश्चर्म	epitrichium
भ्रूमध्य	glalulla
भ्रौण	foetus
भ्रौणिकि	embrisology
मखमल	satin
मज्जक	medulla
मज्जा	marrow
मज्जा अस्थि	bone marrow
मज्जा वरणीय	medullated
मंड	strch
मंडेद	amylase
मणि कंठ	Adam's apple
मणि बंध	carpus, wrist
मणि शिश्र	glans penis
मथित्र	centrifuge
मंद	dull, slow, dilute, light

मदिरा	liquor
मस्तिष्क	brain cephalon
मस्तिष्कअग्र	fore, procencephalon
मस्तिष्कमध्य	mid mesencephalon
मस्तिष्कपश्च	hind Rhonben cephalon
माकड हाड	tailbone
मार्ग उच्चार	cloaca
मार्गजननमूत्र	genitourinary tract
मार्गनासा अधर	inferior nasal meatus
मार्गप्रमस्तिष्क	aquiductus silvius
मार्गबाह्यकर्ण गुहा	external auditory meatus
मार्गयोनी	vaginal canal
मात्रा	quantity, dose
मात्रा श्वास	tidal air
मातैल	petrol
माध्यतः	on an average
माध्यम	medium
माध्यम भुजाय	refractile medium
मान	meter
मानउष	calori-meter
मानतप	temperature
मानद्युवाह	galvano meter
माननिपीड	pressure meter
मानमूत्र	urinometer
मानरक्तकोशा	hemocytometer
मानव, आदि	primitive man
मानविकि	anthropology
मान, शोणवर्तुलि	hemoglobinometer
मान, सहस्त्रि	millimeter
मानसिकि	psychology
मालाकार	rouleaux
माषाकार	beanshaped
मांसज	myosin
मांस, दंत	dental gum
मांसल पोटरी	fleshy belly
मांसाहारि	carnivorous
मिह	urea
मिहिकि	purin
मुक्त	free
मुख	mouth, face
मुखपथ	stomodiun
मुख बाह्य	external meateus
मुख मूत्र प्रसेक बाह्य	external urethral meatus
मुंड	capitulum, head
मुंड भ्रूण	Henson's knot
मुंड लिंग	corona glandis
मुद्दाम	purposely
मुष्क	scrotum
मुष्टि	handle
मूर्च्छा अधि	coma
मूर्तीपट	retina
मूत्र	urine
मूत्र जनन	urigenital
मूत्र प्रसेक कलावत	membernous urethra
मूत्र प्रसेक शैश्र	penile urethra
मूल अंगुष्ट	Thenar Eminence
मूलकनिष्टिका	hypo eminence

मूल क्लोम	root of lung	युज चेता तंतू	endoneurium
मूलपृष्ठ रज्जू	conus medulluris	युज मलाशय	mesocolon
मूलभूत	basic	युज वृषण	mesorchium
मेघित	cloudy	युजा नेत्र	conjuctiva
मेंदू	brain	युजा रोहिणी नाल	ductus arteriousus
मेळ	harmony	युत वाहिनी	vascular
मेरूपृष्ठ	notocard	यूष	juice
मेहीय	urate	यूष आंत्र	intestinal juice
मैथुन	capulation	योजी	connective
मैरव	spinal	योजी लेप	cement
मोचन अधिछद	disquamation	योज्यूतिकर	mesenchyma
म्रक्षि	olein	रक्त	red, rubra, blood
म्लेच्छि	caffein	रक्तता हीन	anaemia
यकृत	liver, hepar	रक्ति पित्त	bilerubin
यक्ष्मा	tuberculosis	रंगा	pigment
यथार्थतः	exactly	पित्त	bile,
यववत्	grainlike	रंगी पश्च	choroid
यव्यधू	maltose $C_5 H_{22} O_{11}$	रचना	structure
यव्येद	maltose	रजत	silver
याकृत	hepatic	रजोदर्शन	menstruation
यान, वहित्र	motor	रंज्य	chromatin
यारी	crane	रंज अम्ल	acidophil
यावज्जीव	life long	रंज्य क्लीब	neutrophil
युक्त	z:ygote	रज्जुका वृषण	guburaculum testis
युक्तूत	morula	रज्जू अनुजघागुल्फ	talofibular lig.
युगपत्	simultaneously	रज्जू अस्थि	ligament
युग्म	pair	रज्जू आंतरसंधि	interaticularting
युग्म चेता	pair of nerves	रज्जू स्कंद	spring ligament
युज	mesentery	रज्जू त्रिकोण	falcifor lig
युज अंडाशय	mesoovarium	रज्जू दात्र	deltoid lig

	र		रि–रे
रज्जू नाल	umbilicul cord	रिक्त	empty
रज्जू पृथु	broad lij	रिक्तिका	vacuole
रज्जू पृष्ठ	spinal cord	रुचि फलवत	pear shaped
रज्जू मांस पेशी	tendon	रुंड	trunk
रज्जू यकृत	hepatic lig	रुद्ध	obstructed, closed
रज्जू वलय	anular lig	रुधिर	blood
रज्जू वृषण	spermatic cord	रुधिर स्राव	hemorrhage
रज्जू शीर्ष	urachus	रुधिर स्राव अधि	hemophilia
रज्जू शंकूवर्धकठास्थि	stytohyoid lig	रुप सम	homogeneus
रज्जू हृत	corditendine	रूप रेखा	contour
रंध्र	apurtuse, foramen, hole, ostium	रूपित्र	camera
रंध्र अश्रू	puncta lachrymalis	रेखा	crease, fold
रंध्र अंडाकार	fenestra ovalis	रेखा आंतरकूट	intertrochantic line
रंध्र गोल	fenestra rotunda	रेखित	striated, striped
रंध्र रोधी	obturator foramn	रेटणे	press
रंभ अक्ष	axis cylinder	रेतस्	semen
रश्मी, पारजंबू	ultraviolet rays	रेतोधान	seminal vesicle
रस आंत्र	succus entericus	रेषा	stria, line
रस ऊति	tissue fluid	रेषा अर्धचंद्र	semilunar line
रस पेशि	sarcoplasm	रेषा पश्चकपाल	nuchal line
रस संधि	synovium	रेषा रुक्ष	linea aspira
रसायन जीव	biochmistry	रेषा श्वेत	linea alba
रसायन भौतिक	physical chemistry	रेषा सित	line of Hensen
रसांकुर	villus	रेषा स्तन	mammary line
रागालु	tomato	रोग स्तंभ	paralysis
राजी	stria, line, stripe	रोग वातिबुदबुद	Caison disease
राजी आद्य	primitive streak	रोग शैशव स्तंभ	infantile paralysis
रात्रिंचर	nocturnal	रोग श्वास	bronchial asthma
रांघणे	cook	रोग हीनान्न	deffciency disease

रासायनिक chemical

रो–ल

रोग हृद्	cardiac disease
रोध	resistance
रोधी रोग संचार	antinfective
रोपण	deposit
रोहिणिंका	arteriole
रोहिणि	artery
रोहिणिअंत्रयुजा	measenteric A
रोहिणिअधोग्रीव	innominate A
रोहिणिआदिमहा	primitive aorta
रोहिणिउत्तरपाद	dorsalis pedes A
रोहिणिकुक्ष	axillary A
रोहिणिग्रैवी	carotid
रोहिणिबाहू	brachial A
रोहिणिमहा	aorta
रोहिणिवलय	coronary A
रोहिणिसामान्य पृष्टनितंब	common iliac A
रोहिणिस्कंध	truncus arterious
रोहिणिहृत्	coronary A
रोहिण्यंत	artery ending
रोहि	germinal
लक्षण, लैगिक, गौण	secondary sexual character
लघु	small
लव	lanugo
लवण	salt
लवण सामान्य	common salt
लवण तिक्ताति	ammoniacul salt
लस	vaccine

ल–श्ले–व

लसिका अंत	perilymph
लहरि	wave
लाला	saliva
लालि	ptyalin
लांगूल	axon, tail
लिख नाडी स्पंद	sphygmogram
लिख विद्युत हृत स्पंद	electrocardiogram
लिंग, योनी	clitoris
लुहा	disappear
लुळा	powerless
लेख नाडी स्पंद	sphygmograph
लेखनि	pencil
लेख पेशि	myograph
लोपिका प्रथम	first polar body
लोम चेता	dendron
लोहक	manganese
श्लथ	flaccid
श्लिषिवत	gelatenous
श्लेषजन	collagen
श्लेषाभीय	colloidal
श्लेष्मल	slim, mucous
श्लेष्म त्स्फाय	colloidal goiter
श्लिषि	gelatin
श्लेश्मा	mucus
श्लेश्मि	mucin
श्लेश्यक	gelly
वक्र	curvature

लसि	serum	वर्ग	class, group
लसिका	lymph	वर्ग क ख ओ	ABO group
लसिका, परि	endolymph		

व

वर्ग रक्त	blood group	वळी	loop
वण	scar	वहितृयान	motor car
वर्तुली जार	oxyhemoglobin	वाचा	speech
वर्तुली प्रांगार	carb hemoglobin	वाणि	voice
वपा	fat	वात	flatulence
वमन	vomitting	वातन	areation
वयातीत	old	वाताप्रवेश	airtight
वरकरणी	outwardly	वातावरण	atmosphere
वर्ण	colour	वाति	gas
वर्त्म	eyelid	वाति उरस	pneumo thorax
वर्धन	enlargement	वाति उरस कृत्रिम	artificial gas
वर्धन अति	hypertrophy	वाति प्रांगारिक अम्ल	carbonic acid gas
वर्धन अति हृद्	cardiac,	वातीय	gaseous
वर्धित	increased	वाद	theory
वमनोद्रेक	retching	वाद जालिका	reticular
वलन अंतरा	invagination	वाद तर्कशुद्ध भौतिक	dialectical materialism
वलय	ring, circle, corona	वाद त्रिवर्णी	trichromatic theory
वलप आंतरउदर	internal abdominal ring	वाद द्वैत	duaphyletic theory
वलय आंत्र	intestinal loop	वाद फेन	alveolar theory
वलयक	washer	वाद विशिष्ट सर्जन	special creation
वलय कास्थि	cartilagenous ring meniscus	वार्धक्य	old age
वलय दंतुर	ora serraeta	वाम	left
वलय मुखपेशि	arbicularsis oris	वामनता	dawrfism
वलय वंक्षण	inguinal ring	वायव्य	aerial
वलि	plica fold	वायू	air
वर्षाव हिम	snow fall	वायू अवशिष्ट	residual air

वसा	fat	वायू गर्ता	alveolar air, air cells
वसा अधश्चर्म	subcutineus fat	वायू पूरक	complimental air
वसि	stearin	वायू मंडळ	atmosphere

वा – वि

वायू रेचक	supplemental air	वितान्यता	extensibility
वायू संचित	reserve air	विदर	fisure
वायू स्थिर	stationary air	विदर आयाम मस्तिष्क	longitudinal or central fissure
वास	habitual air	विदर उत्तर दृक्	superior orbital fissure
वाहन	vehicle	विदर याकृत	porta hepatis fissure
वाहिनि	vessel	विदारण	tear
वाहिनि मध्य मस्तिष्क छदीय	middle meningeal vessel	विद्या जनन	genetics
वाहिनि रेतस्	vasdeference	विद्युत ऋण	+ ve electricity
वाहिनि लसिका	lymph vessel	विद्युत धन	—ve electricity
विकर	enzyme	विद्युदंश्य	+ ve electrolyte
विकर आंत्र	enterokinase	विद्युद्वाह	electric current
विकर जन	zymogen	विधा	process
विकसित	developed	विधा पूयक	putrefaction
विकीरक	radiating	विधितः	as a rule
विकीर्णन	radiation	विधी शासकीय	government rule
विकृत्य	substrate	विनिर्गत	shed
विक्षार	sodabicarb	विनिमय	exchange
विक्षेप	obstacle	विनिमय वाति	gaseous exchange
विक्षेपणे	project	विपाटन	split
विखंडन	fragmentation	विपुल	plenty
विघटन	breaking down	विस्तरण, घन	volume expansion
विघनित	rarefied	विस्फारक तारा	pupil dilator
विघर्षण	friction	विबंधन	decomposition
विघर्षण तथा दारण	wear and tear	विभक्त	separated
विचलित	stir up	विमज्जि	medullated

विचूर्णीयन	decalcification	विमुक्त	free
विच्छेदन	dissection	विभेदाभ	lipoid
विज्ञान मनो	psychology	वियवन	dissociation
विज्ञान शरीरक्रिया	physiology	वियोजन	dissociation
विटणे	fade	विराम	paus
विटप	perineum		

वि — वि — वृ — वे

विराम अ	unceasing	विस्तरण यरिमा	volume expansion
विरोधी	antagonist	विस्तार	dilatation expanision
विलंबन	retardation	विस्फार	dilatelalim
विलयन मधुलवण	glucose saline sol	विरुद्ध परस्पर	antagonistic, opposit to each other
विलियन	solution	विलेप जल	water soluble
विलेय	soluble	विन्हासन	reduction
विलेय स्नेह	fat	वीक्ष	lens
विवर्तिनि	piovt	वीक्ष रंभ	cylindrical lens
विविक्त	shape	वीक्ष विशालन	magnifying lens
विविध	different	वीक्ष स्फट	crystaline lens
विवृत	open	वृक्क	kindney
विशाखक	funicular	वृद्धि	growth
विशिष्ठ	specific	वृद्धि आंत्र	inguinal hernia
विशुववृत्त	equator	वृद्धि मुष्क	hydrocele
विषूचिका	cholera	वृद्धि सितकोशा	lucocytosis
विशेषित	specialised	वृद्धित अति	over grown
विश्राम	rest	वृत	pedicle
विश्राम शय्या	bed rest	वृत अक्ष	optic stalk
विश्रामि	resting	वृंतयू	hilum
विश्लेषण	analysis	वृषण	testicle
विश्वासार्ह	reliable	वृषण परि	tunica vaginalis
विष	toxin	वृषणि	testosteron
विषसर्प	snakevenum	वृषवित्तीय	taurocholate

विषता	intoxication	वेग	velocity
विषता सीस	lead poisoning	वेचणे	spend
विषता स्वयं	autointoxication	वेदना	pain
विष्ठा	faeces	वेध, वेधन	puncture
विषाणि	cystine	वेधित	perforated
विषायगमन	detoxication	वेध्य अर्धाति	semipermeable
विष्ठा बाल	meconium	वेध्यता केशाल	capillary permealitity

वे – वै – व्य

वेष्ट उल्ब	amnion	व्यावहारिक	practical
वेष्ट भ्रूण	chorion	व्याश्लेषण	dialysis
वेष्टलेला	surrounded	व्यास	caliber, diameter
वेश्म	chamber	व्युत्क्रमेण	reciprocally
वेश्म अग्र	anterior. chamber	व्यूहाणु	molecule
वेश्म पश्च	psterior chamber	व्रणश	ulcer
वेल्लन	roleaux	शंकुलि नासा	nasal turbinate
वैक्ष	orbital	शंकू	cone
वैचित्र्य	variety	शंक्वाकार	conical
वैचित्र्य अ	monotony	शक्ति	power
वैद्यकीय न्याय	medico legal	शक्ति चालन	driving force
वैश्व	universal	शर्करा	sugar
व्यक्तिशः	individually	शर्करा इक्षु	cane sugar
व्यत्यसन	crossing	शर्करेय एक	monosaccharide $C_6 H_{12} 6_6$
व्यत्यास	chiasma	शर्करेय द्वि	diasaccharide
व्यत्यास दृक	optic	शर्करेय पुरू	Poly
व्यवधि	diaphragm	शल्क	squama
व्यवधि मूत्रजनन	urogenital diaphragm	शल्क अधि	squamous
व्यवस्थापन	accommodation	शल्क अधि छद	epithelium
व्याकुंचीत	defleted	शल्का	scale
व्याधि	disease	शतक	century
व्याधि अर्श	piles, hemorrhoid	शतिक	centigrade

व्या – व्र – श

व्याधि उड्ड्यन	aniation sickness	शब्द	word
व्याधिकारि	pathogenic	शनैः शनैः	slowly
व्याधि गिरी	mountain sickness	शय्या जठर	stomach bed
व्याधि बहुमूत्र	diabetes incipidus	शर हिम	icecream
व्याधि घृक्कोपरि	Addison's discase	शराव	pint, saucer
व्याधि श्लीपद	elephantiasis	शलाका	rod
व्यापारिकि	physiology	शलाका पाणि	metacarpal
व्यायाम	exercise	शलाका पाद	metatarsal
व्यायाम श्वसन	respiratory exercise		

श – शि

शल्य	spine
शवकाठिण्य	rigor mortis
शव स्तब्धता	rigor mortix
शाकभुज	herbivorous
शाकाणु	bacteria
शाकाणु आंत्र	intestinal
शाकाण्विकीय	bacteriological
शाखन द्वि	bifurcation
शाखा	branch, ramus
शाखा अधर हनु	inferior mandibular
शाखा उदग्र हनु	vertical ramus of mandible
शाखा चाक्षुष	ophthalmic branch
शाखितः	branched
शाङ्गण	keratinisatun
शास्त्र जीव	biology
शास्त्र भू	geology
शाद	chlorophyl
शारीर	anatomy
शारीर तल	surface

शि – शु – शे

शिखा ललाट	fronted crest
शिथिल	relax
शिथिल न	relaxation
शिंबि	leguminous
शिर	apex, head
शिश्न	penis
शीतन	cooling
शीलता, संवेदन	sensitivity
शीर्ष	apex, head, cephalus
शुक्तायाकृति	heparin
शुक्ति	conch
शुष्क	dry
शुष्का	biscuit
शुल्बारि	sulphur
शुल्बीय	sulphate
शूकधान्य	cereal
शून्यक	vacuum
शृंग	horn
शृग अग्र	anterior horn

शारीर बहिः	surface	शृगी	keratin
शारिरिकि	anatomy	शेफमल	smegma
शिक्म	potential	शेष	balance, remaining
शिंक	sneeze	शैर्ष	cephalic
शिखा	crest	शोणांशन	hemolysis
शिखा आंतरकूट	intertrochanteric	शोणिती	hematin
शिखा कु कुट	cristagalli	शोथ	inflammation
शिखा नास	nasal crest	शोथ पार्श्वक	pleurisy
शिखा नितंब	iliaca	श्रम	exercise
शिखा रेतोधान	colliculus seminalis	श्रम अल्प	light work

शि – श्व		ष – सं	
श्रवण	auditory	षट्	six
श्रांत	exhausted	षष्ठ	sixth
श्रांति, अ	inexhaustibility, indefatigability	संयुत	compound
श्रांति पेशि	muscle faligue	संयुत रासायनिक	chemical compound
श्रावांग	organ of Corte	संयुक्त	combined
श्रेणि	class, scale	संयोजि	connective
श्रेणि निम्न	lower scale	संयोग	compound
श्लेषाभीय	colloidal	संरक्षण	protection
श्रोणि	pelvis	संरचना	construction, structure
श्रेणि वृक्क	renal pelvis	संलग्न	continuous, adhered adjacent
श्वसन	respiration	संवयन	cast
श्वसन अ	apnoea	संवादि	corresponding
श्वसन उदर	abdominal type of respiration	संवाहक कु	bed conductor
श्वसन कष्ट	dyspnoea	संवाहकता	conductivity conduction
श्वसन द्रुत	hyperpnoea	संवाहन	conduction
श्वसन नासा	nasal respiration	संवाहन वि	insulation
श्वसननि	inspiration	संवाहन हृत्	cardiac conduction
श्वसन मुख	month respiration	संवृत	closed

श्वसन वक्ष	thoracic type of respiration	संवेदना	sense
श्वान	a dog	संवेदी	sensory, sensitive
श्विति	albumen	संवेल्लक	gums
श्विति लसि	serum, albumen	संवेल्लित	convoluted
श्वेतक	egg white	संवेश	insertion
श्वेत मुक्ता	pearl white	संश्लेषन	synthesis
श्वेत रक्तता अति	lucaemia lucocytosis	संश्लेषण भा	photosynthesis
श्वेत रक्तता हीन	lucopenia	संसर्ग	infection
श्वेति	albumen	संसर्ग गौण	secondary infection
श्वेति अंड	egg	संस्पर्श	contact
श्वेति दुग्ध	lactalbumen		

स – सं

सहवास	company	संग्रहागार	depot
संहति	system	संग्रहागार रुधिर	blood depot
संहति उद्या	lever system	संघटक	constituent
संहति केंद्रीय चेता	central nervous system	संघटन	building up
संहति केशिकाभाजि	portal venous system	संघनन	condensation
संहति चेता	nervous system	सचेष्ट	active
संहति द्वितिय स्वायत्त चेता	parasympathetic nervous system	सजीव	animate
संहति परिणाह चेता	peripheral nervous system	सज्ञान	major
संहति परिवहन	vascular nervous system	सर्जन	creation
संहति प्रथम स्वायत्त चेता	sympathetic nervous system	संचय हृत्	cardiac reserve
संहति मूत्र	urinary system	संचयन	collection
संहति लसिका	lymphatic system	संछिद्रित	bored
संकीर्ण	miscelleneous	सजीव	animate
संक्रेंद्रित	concentrated	सज्ञान	major
संकोचक	sphincter	सर्जन	creation
संकोचक गुद	anal sphincter	सत्वर	quickly

संकोचक वर्त्म	conduction	सदृश	corresponding
संकोचक तारा	constrictor pupileri	सदोष	defective
संकोचन	contraction	संतत	continuous
संक्रमण	transfusion	संततन	continuation
संक्रमण रुधिर	blood transfusion	संतल	level, plane
संख्या समु	ph valve	संतापित	irritated
संगत	compatible	संतोल	balance
संगत अ	incompatible	संतोल जल	water balance
संगम अधोहनु	symphisis menti	संथ	slow
संगम पुरोनितंबास्थि	symphisis pabis	संस्थिति	posture
संग्रहण ध्वनि	sound collection	संघायी	articular

सं		सं	
संघायी अ	non arlicular	संधि शुक्तास्वच्छा	sclerocorneal junction
संधार	stroma	संधि श्रोणि	hip joint pelvic
संधि	articulation, joint	संधि श्रोणि ऊलूखल	acetabular
संधि अचल	immovable, imperfect joint, synarthrosis	संधि स्थिर	immovable joint synarthrosis
संधि अंस	shoulder joint	सपाट	flat
संधि आंतरकूर्चा	intercostal	सर्पाकार	tortuosity
संधि उरोक्षक	sternoclavicular	सफर	voyage
संधि उरोस्थिपर्शू	sternocostal	सबल	strong
संधि ऊलूखल	ball & socket joint	सम	even, plane
संधि कंद	condyle	सम तोल	balance
संधि कंद उप	epicordyle	सम तोल अम्लआधार	acid base equilibrium
संधि पश्चकपाल	occipital	समर्थ	able
संधि कफोण	elbow	सम सर्वाग	congruent
संधि कला	synovial	समस्त	total
संधिकि	syndesmology	समन्वय	coordination
संधि कोर	hinge joint, ginglymus	समवरन्न	collapse
संधि गुल्फ	tarsal joint	संपीडन	coordination

संधि चल	movable joint, diarthrosis	संपीडन	compression
संधि जंघा अनुजंघास्थि	tibiofibular	संपीडन वि	decompression
संधि जानू	Knee joint	समता अ	irregularity
संधि पर्शू किकस	costovertebral	समांग	homogeneous
संधि प्रसर	gliding jt. amphy arthrosis	समान	equal, regular
संधि विवर्त	pivot joint	समामील	commissure
संधि शंखक हनु	temporomandibular joint	समीपस्थ	proximal
संधि शिरोधर अक्ष कीकस	atlanto joint axial	समुदाय	group
संधि शिरोधर पच्छकपाल	atlanto occipital jt.	समूह	clump

स – सि

सरीसृप	reptile
सरलतम	simplest
सवय	habit
सविराम	intermittent
सवेदन	painful
सहज	inherent, inborn
सहेतुक	purposely
सातत्य निज.	preservation of self
सातत्य वश	preservation of species
साद्रव	sterol
साद्र	solid
सांद्रव धान्यरुक	ergosterol
साधित्र	apparatus
साधित्र अश्रू	lachrymal Apparatus
साधित्र नासा	nasal Apparatus
साधित्र ध्वनिसग्रहण	sound collecting Apparatus

सि – सु – सू

सिरा	vein
सिरा नाल	umbilical vein
सिरा महा	vena cava
सिरा अनुसरी	vena comitantes
सिरा आंत्रमहा	portal vein
सिरा मातृका	jugular vein
सिरा याकृतकेशिका भाजी	hepatic portal
सिरा	emissary portal vein
सिरा केंद्रीय याकृत	central hepatic vein
सिरा रुंद	sinusoid
सिरिका	venule
सीता	sulcus, furrow
सीता रेखित	linear furrow
सीता सीमा	sulcus terminalis
सीमित	localised
सीस	lead

साधित्र पारेषी	transmitting Apparatus	सुकर	easy
साधित्र प्रतिग्रहण	sound receiving Apparatus	सुकुमार	delicate
सामर्य्य	strength, vital capacity	सुरक्षित	safe, secure
सामान्य	general, normal	सुरंगा	tunnel
सामान्यता	normality	सुरा यव	beer
सारक	laxative	सुलभ	easy
सारणि	table	सुव्यक्त	distinct
साह्यकारी	accessory	सुषव	alcohol
सित	white	सुषीर	hollow
सित अ	black	सुस्पष्ट	clear
सिद्ध	ready	सूक्ष्म	minute
सिद्ध पूर्वनिष्पन्न	readymade	सूज	swelling
सिद्धांत क्रमचय व संयोजन	permutation and combination	सूत्र	phylum, formula
सिद्धाततः	theoretically		

सू – से – स्त

सूत्र अवसान	terminate
सूत्र कणाभ	chondriosome
सूत्रणा अर्ध	meiosis
सूत्रणा तनु	fllaria
सूत्रतः	by formula
सूत्र पित्र्य	chromosome
सृष्ट	product
सृष्ट अंत्य	end product
सृष्ट क्षेप्य	waste
सेतू	bridge
सेतू	bridge of nose
सेतू नि	pons
सेव नि	suture

स्त – स्ना

स्तर आंतर न्यष्टि	nuclear molecular
स्तर उत्कणि	stratum lucidum
स्तर कणि	granulosm
स्तर बाह्य जालिका	outer molecular layer
स्तर प्रगंड कोशा	ganglion cell layer
स्तर बाह्यन्यष्टि	external nuclear layer
स्तर भाह्रष	light sensitive layer
स्तर मध्य	mesenchyma
स्तर भ्रूणमध्य	mesoderm
स्तर रंगकोशा	pigment cell layer
स्तर रोही	stratum germinativum
स्तर वलय	Zona orbieularis
स्तर शाङ्र्ग	stratum corneum horny layer

सेव मध्य	median raphe	स्तर श्लेश्मल	mucosm
सेवा शिखा	lambdoidal suture	स्तरि	fascia
सौम्प	mild	स्तरि वक्षकटि	thoracolumbar fascia
स्कंभ	bundle, column	स्तर	sheet
स्कंभ गुद	anal column	स्तूप	pyramid
स्कंभ चेता	nerve bundle	स्तूप चतुःपार्श्विक	foursided pyramid
स्कंभ पेशी	muscle bundle	स्तूप वृक्क	renal pyramid
स्कंभा	fulcrum	स्त्रीपूंसाति, शोणित	schistosoma
स्तनिन	mammal	स्थगन	stoppage
स्तन्य	milk	स्थान, आंतरपर्शू	intercostal space
स्तंभ	column, pillar, crura	स्थान सीनन, ध्वनि	sound localisation
स्तंभी	columnar	स्थानीय	local
स्तर	layer, stratum	स्थापक	retinaculum
स्तर अधश्चर्म	subcuteneus layer	स्थायित्व, चेत्य	nerveous equilibrium
स्तर आंतर जालिका	internal molecular layer		

स्थ – स्न – स्प

स्थायी	permanent
स्थायी अ	temporary
स्थिति अंग	topography
स्थिति देह	posture
स्थिति स्थापकता	elastisity
स्थित्यनुकूल	adoptation to environment
स्थिर	stable, constant
स्थिर पद	implant
स्थिरीकरण	fixation
स्थूल	thick
स्नायू	tendon
स्नायू अष्ठिवत्	ligamentun patellae
स्नायू गुल्फ	tendo achillis

स्फ – स्य – ल – स्व

स्फानवत्	wedge shaped
स्फाय	oedema
स्फुरण	twitch
स्यून	sac, capsule, bursa
स्यून अंडपीत	yellow sac
स्यून अंत्रयुज	bursa omentalis
स्यून अंध	Diverticulum
स्यून अश्रू	lachrymal sac
स्यून मलाशय	haustrations
स्यून मुष्क	scrotal sac
स्यून योनि	saccus vaginalis
स्यून संधाई	articular sac
स्यून समूहलसिका	aggravated lymphoid fallicle

			payers patch
स्नायू गाटा-रज्जू	ligamentum nichae	स्यूनिका	saccule
स्नायूवैक्षनिलंब	suspensory ligament of lense, zonule of zin	स्यूनिका अंड	graaffian fallicle
स्नायू वंक्षण	inguinal lig.	स्यूनित	sacculated
स्नायू संयुक्त	conjoint tendon	स्त्रवणे	secrete
स्नेह, त्वक	sebum	स्त्राव	secretion, discharge
स्धेह, मृत्	vaseline	स्त्राव क्षुत	appetite secretion
स्पंद	pulsation	स्त्राव रुधिर	hemorrhage
स्पंद हृदग्र	cardiac beat, apex beat	स्त्राव मानसिक	psychical
स्पंदन हृत्	cardiac pulsation	स्त्रोत मुष्क	spermatic cord
स्पंदित द्वि	dicrotic	स्वप्नाविषि	hypnotoxin
स्पर्श	touch tactile	स्वफेंन	soap
स्पर्श न	palpation,	स्वस्थ्य	healthy
स्पर्श्य	palpable	स्वास्थ्य	health
स्फट	crystal	स्वायत्त	autonomous
स्फटन	crystalisation	स्वायत्त द्वितीय	parasympathetic

स्व – ह – ही		ही – ही	
स्वायत्त प्रथम	sympathetic	हीनतारंग	colourless
स्वेदन	perspiration	हीनतारंग गर्भरक्त	crythroblastosis foetalis
स्वेदन असंवेद्य	insensible	हुंदके	sob
स्वेदन संवेद्य	sensible	हृत्	heart, cardium
हनु	manditle	हृत् कुंचन	cardiac systole
हपुशिरा	gin	हृत् कुंचन अधि	extra
हरिकि, पित्त	biliverdin	हृत् परि	pericardium
हरित	green	हृदय	cardium, heart
हस्त	hand	हृदय परि	pericardium
हस्त घृपि	rubber glove	हृद्य	cardiac
हानव्य	molar	हृत्पदा	cardiac output
हानव्य पुरो	premolar	हृत्स्फार	cardiac dilatation

हास्य	laughter	हृषता	sensibility
हिम	Ice	हृष वर्ण	colour sensitive
हीन कार्य	inactive	हृष भा	photosensitive
हीन कोशता घनास्त्रि	thrombopenia	ह्रस्व	short
हीनता	defficiency	ह्रासन	decrease
हीनता कार्य	hypofunction inactivity	ह्रीसस	Rh

A

Abdomen	उदर	Acidity	अम्लता
Abduction	अपचालन	Acidophyl	अम्लरंज्य
Abductor	अपचालक	Acinotubular	गर्ताणुनालाकार
Ability	क्षमता	Acinus	गर्ता, अणु, आशय
Able	समर्थ	Acne vulgaris	यौवनपीटिका
Abnormality	असामान्यता	Acquired	अर्जित
Absorption	प्रचूषण	Acromegaly	महांगता
Accessory	साह्यकारी	Acrosome	शुक्रकोशाग्र
Accommodation	व्यवस्थापन	Action	क्रिया
Accompany	अनुसरणे	Action potential	क्रिया शिक्म
Acetyl choline	शुक्तलपित्ती	Action pumping	उदंचनक्रिया
Acid	अम्ल	Action protective	संरक्षि क्रिया
Acid amino	तिक्तिकाम्ल	Action responsive	प्रतिक्रिया
Acid ascorbic	प्रामल काम्ल	Action sucking	चूषक्रिया
Acid butyric	घृतिकाम्ल	Action automatic	आत्मनाक्रिया
Acid fatty	स्नेहाम्ल	Action habitual	स्वाभाविक क्रिया
Acid gas, carbonic	प्रांगारिक वाति अम्ल	Activator	कर्मण्यकारी
Acid hydrochloric	उदनीरकाम्ल	Acute	सचेष्ट
Acid lactic	दुग्धिकाम्ल	Activity	कर्मण्यता
Acid nicotinic	ताम्रकूटीयिकाम्ल	Active	आशुकारी, तीव्र
Acid odenilic	निसृजलिकाम्ल	Adam's apple	कंठमणी
Acid pantothenic	सर्वस्थानिकाम्ल	Adaptation	अनुकूलन

Acid pantothenic	सर्वस्थानिकाम्ल	Adaptation toenvironment	स्थितीक्रिया
Acid paraaminobenzoic	पारतिक्ति धूपिकाम्ल	Adapted	उपयोजित
Acid phosphoric	भास्वर-भास्वि काम्ल	Additional	अतिरिक्त
Acid sarcolactic	पेशीदुग्धिकाम्ल	Adduction	उपचालन
Acid sodium phosphate	क्षारातु	Adenoid	गंडाभ
Acid Sulphuric	शुल्बारिअम्ल	Adenoid facies	गंडाभ आनन-चेहेरा
Acid tannic	शल्किकाम्ल	Adhehert or adjacent	संलग्न
Acid uric	मेहिकाम्ल		

A

Aeration	वातन	Amphibious	उभयचर
Aerial	वायव्य, खेचर	Ampoula	आकंद
Afferent	अभिवाही	Ampoula rectal	विस्तृतगुदाशय
Agglutination	प्रसमूहन	Amylase	मंड
Agglutin in	प्रसमूहि	Anabolism	चय
Agglunogen	प्रसमूहीजन	Anabolism period	चय अवधी
Air	वायू, हवा	Anal Column	गुदस्कभ
Air alveolar	गर्तावायू	Anal pit	भ्रूणगुद
Air alveolus	वायूगर्ता—कोश	Analysis	विश्लेषण, पृथक्करण
Air complemental	पूरक वायू	Anaphase	भाजनोत्तरा
Air raid	विमानाक्रमण	Anastomosis	जालक्रिया
Air sesidual	अवशिष्ट वायू	Anotomy	शारीर, शारिरिकि
Air stationary	स्थिर वायू	Anotomy surface	तल—बहिः
Air supplemental	रेचक वायू	Ancestral	आनुवंशी
Air tidal	श्वास मात्रा	Ancestral inheritance	पैत्रकदाय
Air tight	वाताप्रवेश	Anemia	पांडू, रक्तहीन
Albumen(lat. albus=white)	श्वेति	Anaesthesia	निश्चेतता
Albumen egg	अंड श्वेति	Anaesthetised	निश्चेत
Alcohol	सुषव	Aneurin	अचेताकोपी

Alkali	क्षारक	Angle carrying	नयन कोण
Alkaline	क्षारीय	Angle infracostal	अधोरोस्थि कोण
Alternately	एकांतरेण	Angle iridokeratic	कृष्णास्वच्छा कोण
Alveolus	गर्ता	Angle thoracic	वक्षकोण
Amine	तिक्ति	Animal	प्राणी
Aminosis	असूत्री भाजन	Animate	सजीव
Ammonia	तिक्ताति	Anion	उदयन
Ammoniacal	तिक्तीय	Ankle	गुल्फ
Amnion	उल्ब	Anosmotic	घ्राणज्ञानरहित
Amoeba	चंचलाणु. कामरूपी	Antagonist	विरोधी
Amoeboid	कामरूप्याभ		

A A

Anterior	अग्र	Apex lung	क्लोमशीर्ष
Anterolateral	अग्रपार्श्व	Apnoea	अश्वसन
Anteroposterior	अग्रपश्चग	Aponeurosis	पृथुला
Anthropology	मानविकि	Aponeurosis palmar	हस्ततल पृथुला
Antianemic	प्रतिहीनरक्तता	Aponeurosis plantar	पादतल पृथुला
Antibiotic	रोगाणुनाशी	Apparatus	साधित्र
Anticoagulant	प्रत्यातंचक	Apparatus nasolachrymal	नासा अश्रू साधित्र
Antidermatitis	प्रतिचर्मरोगकारी	Apparatus sound	ध्वनी संग्रहण
Antiemetic	प्रतिवमनकारी	Collecting	साधित्र
Antienzyme	प्रतिविकर	Apparatus Sound	ध्वनी प्रतिग्रहण
Antigen	प्रतिजन	Receiving	साधित्र
Antihemorrhagic	प्रतिरुधिर स्त्राव	Apparatus sound	ध्वनी पारेशी
Antiinfective	प्रति रोग संचारी	transmitting	साधित्र
Antirachitic	प्रति बाल वक्रता	Appendix coli	आंत्रपुच्छ
Antineuritic	प्रति चेता कोपी	Appendix epiploicae	मेदोपांगे
Antiscorbutic	प्रति प्रशीताद	Appetite	क्षुत्, क्षुधा.
Antiseptic	प्रति पूयिक	Appetite psychical	मानसिक क्षुधा
Antisprue	प्रति संग्रहणी	Approximate	उपसन्न, समीप

Antisterility	प्रति वंध्यता	Aquatic	जलीय
Antitoxin	प्रतिविष	Aqueus humor	तेजोजल
Anus	गुदद्वार	Aquiductus silvius	प्रमस्तिकमार्ग
Aorta	महारोहिणी	Arachnoid	जालतानिका
Aorta primitive	आदि महारोहिणी	Arbarisation	द्रुमायण
Aperture	रंध्र	Arch	चाप
Apex	अग्र, शीर्ष	Arch alveolar	गर्ता चाप
Apex beat	हृदग्रस्पंद	Arch costal	पर्शूचाप

A

Arch deep palmar	गभीर हस्ततल चाप	Artery carotid	ग्रैवी रोहिणी
Arch mandibular	अधोहनु चाप	Artery collateral	सामपार्श्विक रोहिणी
Arch neural	चेता चाप	Artery common carotid	सामान्यग्रैवी रोहिणी
Arch plantar	पादतल चाप	Artery common iliac	सामान्यपृष्ठ निनंब रोहिणी
Arch pubic	पुरोनितंबास्थि चाप	Artery coronary	वलय रोहिणी
Arch reflex	प्रतिक्षेप चाप	Artery digital	अंगुली रोहिणी
Arch superciliary	उत्तराक्ष चाप	Artery dorsalis pedis	पृष्ठपाद रोहिणी
Arch superficial palmar	तलोपरिक	Artery innominate	अधोग्रीव रोहिणी
Arch zygomatic	गंडास्थि चाप	Artery interosseous	आंतरअस्थी रोहिणी
Arched lever	चापित उद्याम	Artery mesenteric	आंत्रयुजा रोहिणी
Archenteron	आद्यंत्र	Artery nutrient	पोष रोहिणी
Area inter condylar	आतर संधायी तल प्रदेश	Artery peroneal	अनुजंघा रोहिणी
Area motor	प्रेरक प्रदेश	Artery popliteal	जानुपश्च रोहिणी
Area sensory	संवेदी प्रदेश	Artery pudendal	उपस्थ रोहिणी
Area visual	दार्षिक प्रदेश	Arteryrenal	वृक्क रोहिणी
Areolar	अंतरालीय	Artery tibial	जंघा रोहिणी
Arm	बाहू	Artery vertebral	कीकस रोहिणी
Arrest	अटकाव	Articular	संधायी
Artificial	कृत्रिम	Articulation	संधी
Artiole	रोहिणिका	As a result	फलरूप, परीणामतः

Artery	रोहिणी	As a rule	विधितः
Artery axillary	कुक्ष रोहिणी	As before	पूर्ववत
Artery brachial	बाहू रोहिणी	Ascending	आरोही
Artery brachiocephalic trunk	बाहु–शीर्ष रोहिणी स्कंद	Asphyxia	प्राणस्थगन
Artery circumflex	मंडलाकार	Assimilation	परिपाचन

A		B	
Aster	तारका	Bacteria	शाकाणु
Astigmatism	निर्बिदुनाभिता	Bacteria intestinal	आंत्र शाकाणु
Astragalus	अनुगुल्फ	Bacteriological	शाकाण्विकीय
Atmosphere	वायुमंडळ	Bad conductor	कुसंवाहक
Atom	अणु	Baking powder	खार
Atrophy	क्षय, कृषता	Balance	संतोल, शेष, तराजू
Atrophy disuse	अयोषक्षया	Balance water	जलसंतोल
Atropin	बार्हति	Band	पट्ट
Attachment	उपयोजन	Band absorption	प्रचूषण पट्ट
Attention	दक्ष	Bank	अधिकोश
Attracted by force	बलाकृष्ट	Barium meal	हर्यातुअशन
Attraction	आकर्षण	Base	आधार
Auditory	श्रवण	Base of skull	कर्पराधार
Auditory assicles	श्रवण अस्थिका	Basic	मूलभूत
Auricle	अलिंद	Basilar	आधार भाग
Auricular, pre	अग्रकर्ण	Beads	गुटिका
Autodigestion	स्वांगपचन	Bean	माष, पावटा
Auto intoxication	स्वयंविषता	Bean shaped	माषाकार
Automatic	स्वायत्त	Beat	स्पंद
Automatic action	आत्मनाक्रिया	Bed rest	शयन विश्रांती–विश्राम
Autonomus	स्वायत्त	Bed stomach	जठर शय्या
Available	प्राप्य	Beer	यवसुरा
Aviation sickness	उड्डयनव्याधी	Beriberi	बलहारी

Axial	अक्षीय	Biconcave	द्विन्युब्ज
Axila	कुक्ष	Bicuspid,	द्विकूट, द्विदल
Axis	अक्ष	Bicycle	दुचाकी
Axis bone	द्वितीयग्रैवीकीकस	Bifurcation	द्विशाखन
Axis Cylinder	अक्षरंभ	Bilepigment	पित्तरंगा
Axis optical	चाक्षुषअक्ष	Bilirubin	पित्तरक्ती
Axis visual	दार्ष्टिक चाक्षुषअक्ष	Biliverdin	पित्तहरिकी
Axon	चेताक्ष, लांगूल	Biochemistry	जीवरसायन
Azygos	अयुग्म		

B

Biology	जैविकि, जीवशास्त्र	Bone calcaneus	प्रगुल्फास्थि, पार्ष्णी
Biophysics	जीव भौतिकि	Bone copitate	महामण्यस्थि, समुंडास्थि
Bipid	द्विपाद	Bone corpal	मणिबंधास्थि
Biscuit	शुष्का, पिष्टक, अपूप	Bone coccyx	उपत्रिकास्थि
Black	कृष्ण	Bone cuboid	घनास्थि
Blandder	आशय, बस्ती	Bone cuneiform	स्फानास्थि
Bladder gall	पित्ताशय	Bone ethmoid	तैतवास्यि, सछिद्रास्थि
Bladder urinary	मूत्राशय	Bone facial	अनीकास्थि
Blade shoulder	अंसफलक	Bone femur	ऊर्वस्थि
Blastocyst	युक्कोष्ठा	Bone fibula	अनुजंघास्थि, नडास्थि
Blastomere	युक्ताखंड	Bone fracture	अस्थिभंग
Blindness,night	निशांधता	Bone frontal	ललाटास्थि
Blindness, pit	अंधगर्ता	Bone hamate	अंकुशास्थि
Block, heart	हृदवरोध	Bone head	अस्थि शिर
Blood	रुधिर, रक्त	Bone greater multangular	बहु कोणास्थि
Blood depot	रुधिर संग्रहागार	Bone hip	नितंबास्थि
Blood group	रुधिर वर्ग	Bone humerus	बाव्हस्थि
Blood transfusion	रुधिर संक्रमण	Bone hyoid	द्वितास्थि, कंठास्थि
Blotting paper	चूषपत्र	Bone ilium	जघनास्थि, नितंबास्थि
Blue	नील	Bone innominate	अनामिकास्थि

Body	काय
Body ciliary	वलीकाय
Body malpighion	वृक्काणु
Body perineal	उत्सर्गांतराल
Body pituitary	पोषकाय
Body polar first	प्रथम लोपिका
Body wall	काय भित्ती
Bone	अस्थि
Bone ischium	आसनास्थि
Bone lachaymal	अश्रवस्थि
Bone lesser multangular	बहुकोणिकास्थि
Bone lunate	अधचंद्रस्थि
Bone malar	कपोलास्थि
Bone maleus	मुदरास्थि
Bone marrow	अस्थिमज्जा
Bone metacarpat	पाणिशलाकास्थि

B

Bone metatarsal	पादशलाकास्थि
Bone nasal	नासास्थि
Bone navicular	नौकास्थि
Bone occipital	पश्चकपालास्थि
Bone palatine	तालू–अस्थि
Bone parietal	पार्श्वस्थि
Bone pisiform	चणकास्थि
Bone pneumatic	वातिअस्थि
Bone pubic	पुरोनितंबास्थि
Bone radius	अन्वरत्नि अस्थि
Bone sacrum	त्रिकास्थि
Bone scaphoid	नौकाकारास्थि
Bone sesamoid	स्नायूजात अस्थि
Bone shaft	अस्थिदंड
Bone sphenoid	जतुकास्थि
Bone sternum	उरोस्थि
Bone talus	अनुगुल्फास्थि
Bone tarsus	कूर्चास्थि
Bone temporal	शखास्थि
Bone tibia	जंघास्थि

B

Bored	संछिद्रित
Bottle	कुटपी
Bound	बद्ध
Bowman's capsule	आदिप्रावर
Box, sunff, anatomical	शारीर नस्यधानी
Brain	मस्तिष्क
Branch	शाखा
Branch ophthalmic	चाक्षुष शाखा
Branched	शाखित
Brandy	प्रदाक्षिरा
Break down	त्रोटन, बिघाड
Breathing	श्वसन
Bregma	अग्रबिंदू
Brevis	लघु
Bridge	सेतू
Brittle	भिदुर, ठिसूळ
Broken	छिन्न
Bromin	दुराघ्री
Bronchiolus	क्लोमनालिका
Bronchus	क्लोमनाल

Bone trapezium	बहुकोणास्थि	Bubbling	बुदबुदन
Bone trapezoid	बहुकोणिकास्थि	Buccal cavity	मुखगुहा
Bone triquetrum	स्फानास्थि	Buccal pharynx	मुखग्रसनी
Bone turbinate	शंखाकृतिअस्थि	Bud	कुडम
Bone unciform	अंकुशास्थि	Bud taste	स्वाद कुडम
Bone upper mandible	उत्तर हन्वस्थि	Buffer	प्रत्यारोध
Bone vomer	हलास्थि	Building up	संघटन
Bone zygomatic	गंडास्थि	Bulb, hair	रोमकंद
Border	तट, कडा	Bulbus cordis	महारोहिणीकंद
Border interosseous	आंतरअस्थि तट कडा	Bunch	गुच्छ

B

Bundle	स्कंभ, पूल	Canal obturator	संवारक कुल्या
Bundle auriculoventricular	अलिंदप्रवेश्म दूल	Canal of schlem	परी कुल्या
Bundle nerve	चेतास्कंदभ–पूल	Canal portal	याकृत कुल्या
Bursa	स्यून	Canal semicircular	अर्धवर्तुल कुल्या
Bursa omentalis	अंत्रयुज स्यून	Canal Vaginal	योनी मार्ग
Buttocks	नितंब, श्रोणी	Canal vertebral	कीकस पृष्ठ कुल्या, नाल
By formula	सूत्रतः	Canalicula	कुल्यिका

C

Caffein	म्लेच्छी	Canalised	नालिन
Calcification	चूर्णीयन	Cancellated	छिद्रिष्ट
Calciferol	चूर्णवशिक	Capacity	धारिता
Calcium	चूर्णातु	Capacity mean	मध्यम धारिता
Calcium carbonate	चूर्णातु प्रांगारीय	Capacity vital	जीव धारिता
Calculus	अश्मरी	Capillary	केशिका, केशाल
Caliber	व्यास	Capillary arterial	रोहिण्यंत केशिका, केशाल
Calorimeter	उषमान	Capillary ending	केशिकाभाजी
Calory	उष	Capillary permeability	केशाल वेध्यता
		Capillary tube	केशनाल

Calyx	कंड	Capillary venous	सिरोद्भवकेशिका
Camera	रूपित्र	Capitulum	मुंड
Canal	कुल्या, नाल	Capsule	स्पून, प्रावर
Canal adductor	उपचालक कुल्या, नाल	Capsule renal	वृक्क स्पून, प्रावर
Canal anal	गुद कुल्या, नाल	Carbhemoglobin	प्रांगारशोणवर्तुली
Canal haversian	निकुल्या, नाल	Carbohydrate	प्रांगोदीय
Canal inguinal	वंक्षण कुल्या, नाल	Carbon	प्रांगार
Canal medullary	मज्जक कुल्या, नाल	Carbon dioxide	प्रांगार द्रिजारेय
Canal nasolachrymal	नासाअश्रू कुल्या, नाल	Carbon nate	प्रांगारीय
Canal neural	चेता नाल		

C

Carbonic	प्रांगारिक	Cavity auditory	कर्णप्रावर
Cardia	उद्धार	Cavity buccal	मुख गुहा
Cardiac	हृद्य	Cavity cranial	कार्पर गुहा
Cardium	हृत् हृदय	Cavity glenoid	अंससंधीकूप
Carnivoruse	मांसाहारी	Cavity nasal	नासा गुहा
Carotid	ग्रैवी	Cavity pelvic	श्रोणी गुहा
Carotin	गर्जरा	Cavity peritoneal	उदर गुहा
Carpus	मणिबंध	Cavity pleural	परिक्लोम गुहा
Cartilage	कास्थि	Cavity serous	लस्य गुहा
Cartilage articular	संधायी कास्थि	Cavity tympanic	पटह कलागुहा
Cartilage arytenoid	दर्वि कास्थि	Cell	कोशा
Cartilage costal	पर्शूकास्थि	Cell anisocyte	अनेकाकार कोशा
Cartilage cricoid	मुद्राकास्थि	Cell basophil	पीठरंज्य कोशा
Cartilage elastic	प्रत्यास्थकास्थि	Cell daughter	दुहित कोशा
Cartilage fibro	तंतूमयकास्थि	Cell division	कोशा भाजन
Cartilage hyaline	काचरकास्थि	Cell eosinophil	उषसिरंज्य कोशा
Cartilage tarsal	वर्त्मकास्थि	Cell erythroblast	रक्तघट कोशा
Cartilage thyroid	गलकास्थि	Cell erythrocyte	रक्तरुधिर कोशा
Carunculi	पिंड	Cell germinal	रोहि कोशा
Cryoplasm	न्यष्टीप्ररस	Cell goblet	चषक कोशा

Casein	किलाटी	Cell granulacyte	कणिका कोशा
Casenogen	पयोभूजिन	Cell interstitial of heading	वृषणांतराल कोशा
Cast	संवपन	Cell kuffer	कुप्फरच्या कोशा
Catabolism	अपचय	Cell lymphoblast	लसिका घट
Catalyst	आवेजग, उत्प्रेरक	Cell lymphocyte	लसिकाघट कोशा
Cataract	मुक्ताबिंदू	Cell lymphocyte large	महत् घट कोशा
Cation	न्ययन	Cell lymphocyte small	लघु घट कोशा
Cauda equine	अश्व पुच्छ	Cell marrow	मज्जा कोशा
Cavity abdominal	उदर गुहा	Cell mass, inner	अंतःकोशापुंज
Cavity amniotic	उल्ब गुहा		

C C

Cell mastoid	गंड टकोर कोशा	Centrifuge	मथित्र
Cell megaloblast	महाघट कोशा	Centrifugal	केंद्रापग
Cell multinuclear	बहुन्यष्टीघट कोशा	Centrisome	ताराकेंद्र
Cell monoblast	एक घट कोशा	Century	शतक
Cell monocyte	अखंडन्यष्टि कोशा	Cephalic	शैर्ष, अभिशीर्ष
Cell myeloblast	मज्जाघट कोशा	Cephalin	मस्तिष्कि
Cell neutrophil	क्लीबरंज्य कोशा	Cereal	शूकधान्य
Cell normoblast	सामान्यघट कोशा	Cerebellum	निमस्तिष्क, लहानमेंदू
Cell Oocyte, secondary	अपरिपक्वांड कोशा	Cerebrosponal	मस्तिष्य मैरव
Cell osteoblast	अस्थिघट कोशा	Cerebrum	मस्तिष्क
Cell oxyntic	अम्लकारी कोशा	Cervix	ग्रीवा
Cell phagocyte	भक्षि कोशा	Cervix uterine	गर्भाशय ग्रीवा
Cell platelet	घनास्त्रि कोशा	Chain	शृंखला
Cell poikilocyte	अनेकार कोशा	Chamber	वेश्म
Cell polyhedral	बव्हनिक कोशा	Change	परिवर्तन, भिन्नता
Cell polymorphonuclear	पुरुखंड न्यष्टि कोशा	Character, secondary sexual	गौणलेगिक लक्षणे
Cell procrythrocyte	रक्तघट कोशा	Charge	प्रभृत
Cell receptor	आदाता कोशा	Cheek	कपोल, गाल

Cell reticutocyte	जालिका कोशा
Cell somatic	तनु कोशा
Cell spermatic	उपशुक्र कोशा
Cell stellate	ताराकृति कोशा
Cell supporting	आलंब कोशा
Cell thrombocyte	धनास्त्रि कोशा
Cellulose	कोशाधु
Cement	लेपयोजी
Centigrade	शतिक
Central	केंद्रीय
Centre gravity	गुरुत्वमध्य
Chemical	रासायनिक
Chemistry	रसायन
Chemistry physical	भौतिक रसायन
Chiasma	व्यत्यास
Chiasma optic	दृक व्यत्सास
Chink	फट
Cholecystokinin	पित्तप्रविकरी
Cholera	विषूचिका, महामारी
Cholesteral	पैत्तव
Cholin	पित्ती

C

Chloride	नीरेय
Chondriac	कुक्षि
Chondrin	कास्थिकि
Chondriosome	कणाभसूत्र
Chondrium	कास्थि
Chondrium endo	अंतः कास्थि
Chondriocyte	कास्थिकोशा
Chorion	भ्रूणवेष्ठ, जरायू
Choroid	रंगीपश्च
Chromatin	रंज्य
Chromosome	गुण पित्र्यसूत्र
Chyme	अर्ध पक्व
Cilia	पक्ष्म
Circuit	परिपथ
Circulation	परिवहन
Circulation active	क्रियाशील परिवहन
Circulation cardiac	हृत परिवहन
Circulation closed	संवृत परिवहन
Circulation foetal	भ्रूण परिवहन

C

Cleft	दरी, दीर्ण खाच
Cleft splanchnic	अंतस्त्यदरी
Clitoris	योनीलिंग, भगशेफ
Clivas	प्रवण
Cloaca	उच्चार मार्ग
Closed	संवृत
Closed fist	बद्धमुष्ठी
Clot	आतंच
Cloudy	मेघित
Clump	पुंज समूह
Coacervate drop	समूह बिंदू
Coagulable	आतंच्य
Coat	चोल
Coat nervous	चेताचोल
Coat serous	लस्य चेताचोल
Cobalt	केत्वातु
Cochlea	कंबू
Coecum	उंढूक
Coelome	भ्रूणगुहा

Circulation greater	बृहत् परिवहन	Collagen	श्लेषजन
Circulation lesser	लघु परिवहन	Collapse	शक्तिपात, सन्निपात
Circulation pulmonary	क्लोम परिवहन	Collateral	समपार्श्विक समग
Circulation systemic	देह परिवहन	Collection	सचयन
Circulus arteriosus	रोहिणी चक्र	Colliculus seminalis	रेतोधानशिखा
Circumference	परिघ, परिघी	Collide	कोलमडणे
Cistern, subacrachnoid	अधोजालता निकावकाश	Colloid	श्लेषाभ
Cisterna chili	पयोलसाशय	Colloidal	श्लेपाभीय
Class, lower	निम्नश्रेणी	Colon	मलाशय बृहदंत्र
Clavicle	अक्षक	Colour	वर्ण रंग
Clearance	निचरा		

C

Colour blindness	वर्णाधता	Condyle epi	उप संधिकंद
Colour less	वर्णहीन	Cone	शंकू
Colour sensitive	वर्णहृष	Confusion	संभ्रम
Column	स्तंभ	Congruent	सर्वांगसम
Column vertebral	पृष्ठवंश	Conical	शंक्वाकार
Columnar	स्तंभीय	Conjunctiova	नेत्रयुजा
Coma	अधिमूर्च्छा	Connective	संयोजी
Combustion	दहन	Constant	स्थिर
Combustion internal	आंतर दहन	Constituent	संघटक, घटक
Commissure	समामील	Construction	संरचना
Common	सामान्य	Contact	संस्पर्श
Compact	निबिड	Container	आधान
Company	सहवास	Contents	आधेय
Compartment	प्रकोष्ठ	Continuation	संततन
Compensated	समतोलित	Continuous	संतत, संलग्न
Complex	जटिल	Contraction	संकोचन
Composition	निबंध	Control	नियंत्रण
Compound	संयोग, संयुत, संयुक्त	Conus medullaris	पृष्ठरज्जू मूल

Compound chemical	रासायनिक संयुत	Converge	अभिसरणे
Compression	बलसंपीडन	Convergence	अभिसारण
Concave	न्युब्ज	Convex	उदुब्ज
Concavoconvex	न्युब्जोदुब्ज	Convoluted	संवेल्लित
Concentrated	संकेंद्रित	Cooker, pressure	निपीड-प्रबाष्पपक्न्न
Conception	गर्भधारणा	Coking	रांधणे
Condensation	संघनन	Cooling	शीतन
Condiment	व्यंजन पदार्थ	Coordinated	सहकारी
Conditioned	उपाधीपित	Coordination	आसंजन, समन्वय
Conduction	संवाहकता	Copper	ताम्र
Conductor	संवाहक	Copulation	मैथुन
Condyle	संधिकता		

C

Corditendinae	हृद्रज्जू	Crane	यारी
Cord spermatic	वृषण रज्जू	Cranium	कर्पर, करोटी
Cord spinal	पृष्ठ रज्जू	Craniology	करोटिकि
Cornea	स्वच्छा	Crease	रेखा, भंज
Corona	वलय, मुकुट	Creatin	क्रव्यी
Corona Ciliaris	वलीकाय वलय	Creatinine	क्रव्यीयी
Corona glandis	शिश्नमुंड	Creation	सर्जन
Corona radiate	किरणवलय	Crenation	दंतुरता
Coronoed	चंचुवत्	Crest	शिखर, कूट
Corpara	काय	Crest iliac	पुरीनितंबशिखा शिखर
Corpus Calosum	युक्तंतुपट	Crest intertrochanteric	आंतरकूट शिखा
Corpus cavernosm	हर्षपुंड, छिद्रिष्ट काय	Cretinism	अजांबुकबाल्य
Corpus luteum	नारंग काय	Criminology	अपराधिका
Corpuscle	कोशा, देहाणु	Cristagalli	कुक्कटशिखा
Corpuscle meisner's	अपिचेता देहाणु	Crossing	व्यत्यास, व्यत्यसन
Corpuscle	प्रस्पर्श	Crown of tooth	उपरिदंत

paccinian's

Corpuscle red blood	रक्तरुधिर कोशा
Corpuscle tactile	स्पर्श देहाणु
Corpuscle white blood	श्वेत रुधिर कोशा
Corresponding	सदृश, संवादी
Costum	पशु
Count	गणन
Count differential	भिन्न गणन
Count total	संकलित गणन
Cover	छदी, आवरण
Cough	कास, खोकला
Crack	भेगा
Crackle	तडतडणे
Cramps	पेटके
Cruciate	व्यत्यांसित
Crura	स्तभ
Crypt	गर्त
Crystal	स्फट
Crystalisation	स्फटन
Crystaloid	स्फटाभ
Cubic millimeter	घनसहस्त्रिमान
Curative	आरोग्यकारी
Curdle	नासणे, दही होणे
Current, electric	विद्युतद्वाह
Curvature	वक्र
Cutis	अधिचर्म

C

Cycle	चक्र
Cylindrical	रंभ, स्तंभायार
Cysticercus	कोष्ठ, डिंभ
Cytology	कोशिकि

D

Damage	हानी, अपाय
Dangerous	भयावह
Dark blue	असितनील
Dark brown	असित बभ्रू
Dawrfism	वामनता
Deaminisation	निस्तिक्तीयत
Decalification	विचूर्णीयन
Decarbonisation	विप्रागारण
Decay	क्षय, अपक्षय
Density, relative	आपेक्षिकभार सा पेक्ष घनता, दार्ढ्य
Digiti kuinti	दंति
Deposit	अवसाद, रोपण
Depot	भांडागार संग्रहागार
Depression	निम्नन
Depressor	प्रावसादक
Dermis	निचर्म
Descending	अवरोही
Desquamation	अधिछद मोचन
Destruction	नाशन
Details	तपशील, विस्तार
Detoxication	विषापगमन
Developed	विकसित
Dextrose	दक्षिणिन्य

Decerebrated	अपविद्ध	Diabetes insipidus	बहुमूत्र व्याधी
Decomposition	विबंधन	Diabetes metitus	मधुमेह
Decompression	विसंपडिन	Diagnosis	निदान
Decrease	ऱ्हास, क्षय	Diagnostic	नैदानिक
Deep	गभीर	Dialectical materialism	तर्कशुद्ध बौधिकवाद
Defecation	मलोत्सर्ग	Dialysis	व्याश्लेषण
Defect	न्यून	Diaphragm	प्राचीर, व्यवधी, मध्यपटल
Defect of vision	दृष्टिदोष	Diaphragm urogenital	मूत्रजनन प्राचीर
Defective	सदोष	Diaphysis	अस्थिदंड
Defence	प्रतिरक्षा, संरक्षि	Diarthrosis	चलसंधी
Deficiency	हीनता	Dicrotic	द्विस्यंदित
Deflated	व्याकुंचित	Diastole	विस्फार
Deglutition	गिळणे	Diastole cardiac	हृत्स्फार
Degree	अंश	Difference	भेद अंतर
Delicate	सुकुमार, नाजुक	Different	भिन्न, विविध
Dendron	चेतालोम		

D D

Digestion	पचन	Distend	विस्तारणे
Digestion self	निजि पचन आत्मना पचन	Distinct	सुव्यक्त
Digit	अंगुली	Distributed	वंटित
Digitl quinti	कनिष्ठिकृत	Divergence	अपसारण
Dilatable	अभिस्ताय	Divergent	अपसारी
Dilatation	अभिस्तरण	Diverticulum	अंधनाल, अंधस्यून
Dilator	विस्फारक	Division	भाजन
Dilated	विस्तारीत	Dog	श्वान
Dilute	मंद	Dome	छाद, घुमट
Dimple	खळगी	Dome helt	अर्धछादाकार
Dinasaur	भीमसरट	Dome shaped	छादाकार
Diploea	छिद्रोति	Dominent	प्रभावी

Direct or indirect	प्रत्यक्षाप्रत्यक्ष	Donor	दाता
Disaccharide $C_{12} H_{22} O_{11}$	द्विशर्करेय	Dorsal	पृष्ठीय
Disappear	लुप्त-गुप्त होणे अंतर्धान पावणे	Dorsiflexion	पृष्ठआकोचन
Disc	बिंब	Dose	मात्रा
Disc embryonic	भ्रूण बिंब	Drain	उत्सारण
Disc intra articular	आंतरसंधी बिंब	Drink	पेय
Disc inter vertebral	अंतरा कीकस बिंब	Dry	शुष्क
Disc optic	प्रबिंब	Duaphylitic	द्वैतवाद
Disease	व्याधी, रोग	Duct	नलिका, प्रणाली, नाल
Disease Adission's	वृक्कोपरी रोग	Duct Bartholin	अधोजिव्ह नाल
Disease Caison	वाति बुदबुद रोग	Duct Bellinis	संनाल
Disease difficiency	हीन्नान्न रोग	Duct common bile	सामान्यपितप्रणाली
Disection	शवविच्छेदन	Duct cuvier of	क्यूव्हियरची नाल
Dislocation	भ्रंश	Duct Cystic	पित्ताशय नलिका
Displaced	स्थान च्युत	Duct deferent	रेतःप्रणाली
Dissociation	वियोजन	Duct ejacutatory	निषेचन प्रणाली
Distal	दूरस्थ		

D

Duct galactofarous	क्षार नलिका	Easy	सुकर सुलभ
Duct hepatic	यकृत प्रणाली	Eating over	अत्यशन
Duct lymphatic	दक्षिण लसिका प्रणाली	Ectoderm	भ्रूण बहिस्तर
Duct Mullerian	पूर्वांडप्रणाली	Effect, binaural	द्विकर्ण प्रभाव
Duct prostatic	पुरस्थ प्रणाली	Effect, staircase	सोपान प्रभाव
Duct Santorini	उपसर्वकिण्वी	Efferent	अपवाही
Duct seminal vesicle	निषेचन प्रणाली	Efficiency	निपुणता
Duct spermatic	रेतोनालिका	Ejecting	निस्सारण
Duct stenson's	उपकर्ण ग्रंथी प्रणाली	Elastic	प्रत्यास्थ
Duct thoracic	वक्ष प्रणाली	Elasticity	प्रत्यास्थता
Duct vitellointestinal	अंडपीत आंत्रनला	Elastin	प्रत्यास्थिकि
Duct Wharton	अधोहनु प्रणाली	Elevation	उत्थापकता उन्नत

E

Duct wirsung's	सर्वकिण्वी प्रणाली	Elevator	उत्थापक
Duct wolfian	मध्यवृक्क प्रणाली	Elbow	कफीण
Ductless gland	प्रणालीरहित ग्रंथी	Electricity	विद्युत
Ductus arteriosus	रोहिणी युजानाल	Electricity minus	ऋण विद्युत
Ductus deference	रोतोवाहिनी	Electricity plus	धन विद्युत
Ductus venosus	सिरायुजानाल	Electricardiogram	विद्युत् हृत्स्पंद लेख
Dull	मंद	Electrocuardia graph	विद्युत हृत्स्पंद लिखा
Dullness	मंदता	Electrolyte	विद्यत्दंश्य
Dullness, superficial	तलोपरिक	Elephantiesis	श्लीपद व्याधी
Cordiac	हृन्मंदता	Elongated	दीर्घित
Duodenum	ग्रहणी, द्वादशनी	Elongation	दीर्घण
Dura mater	दृढतानिका	Emanation	निसृती
Dysentery	अमांश	Embeded	निदिष्ट
Dyspnoea	कष्ट श्वसन	Embryology	भ्रौणिकि
Era	कर्ण	Emesis	वमन उलटी
Easily	अनासायास		

E

Eminence hypothenar	कनिष्टिकामूल	Enterogastrone	आंत्रजठरी
Ebinence intercondyloid	आंतर संधी कंदतुंगक	Entero Kinin	आंत्र प्रविकर
Eminence hypothenar thenar	अंगुष्ठमूल	Entoderm	भ्रूण अंतस्तर
Empty	रिक्त	Enzyme	विकर
Emulsion	प्रनिलंब	Eosinophil	उषसिरंज्य
Emulsion fatty	स्नेह प्रनिलंब	Eosinophilia	उषसिरंज्य अधिकोशता
Enamel	आकोच	Epicondyle	उपसंधीकंद
Enclosed	परिवेष्टित	Epidermis	अधिचर्म, बहिश्चर्म
End	अंतर, दूरांत	Epidydimis	अधिकाय
Endocardium	हृदंतछद	Epigastric	उपरीजठर
Endocochonadrial	अंतःकास्थी	Epiglottis	कंठपिधान
Endocrinology	अंतरासर्गिकि	Epimycin	परिपेशिकपूल, परिपूल

Endolymph	अंतर्लसिका	Epinephrin	उपवृक्की
Endometrium	गर्भाशयांतच्छद	Epineurium	चेतास्कंभावरण
Endoneurium	चेतातंत्युज	Epiphysis	अस्थिशिर
Endoskeleton	अंतःकंकाल	Epithelial	अधिच्छदीय
Endosteal	अंतरस्थि	Epithelium	अधिछद
Endothelium	अंतच्छद	Epithelium, ciliated	पक्ष्मल अधिछद
Energetic	ऊर्जस्वल	Epithelium, columnar	स्तंभी अधिछद
Energy	ऊर्जा	Epithelium, squamous	शल्काधि अधिछद
Engine	गंव्र	Epithelium, stratified	स्तृताधिछद
English	आंग्ल	Epitrichium	भ्रूण बहिश्चर्म
Engulf	परिगीर्ण	Equal	समान
Enlargment	वर्धन	Equator	विषुवत वृत्त
Enlargment cervical	ग्रैवीगंड	Equilibrium	समतोल, स्थायित्व
Enlargment lumber	नितंब वर्धन	Equilibrium acid base	अम्लआधार स्थायित्व

E

Erect	उच्छीर्ष	Extensor	प्रसारक
Erepsin	आंत्रयूषी	Extension	प्रसारण
Ergosterol	धान्यरुक् सांद्रव	External	बाह्य
Erosion	अपक्षारण	Exteroceptor	बाह्यआदाता
Erythroblastosis fetalis	गर्भ रक्त हीनता	Extra	अतिरिक्त
Erythropoiesis	रक्तउत्पत्ती	Extra Systole	अधिहृत्कुंचन
Esophagus	निगल, अन्ननलिका	Extract	निस्सार
Evaporation	उद्वाष्पन	Extract testicular	वृषण निस्सार
Even	सम	Extremity	अवयव
Everted	उद्वर्तित	Eye ball	अक्षिगोल
Evertion	उद्वर्तर्न	Eye brow	भ्रू
Evertor	उद्वर्तक	Eye lash	पक्ष्म

Evolution	उद्विविकास
Exactly	यथांर्ततः
Examination	परीक्षण
Exception	अपवाद
Exchange	विनिमय
Exchange gas	वाति विनिमय
Excitability	संवेदनक्षमता
Excretary	उत्सर्जक
Excretion	उत्सर्जन
Exertion	श्रम, व्यायाम
Exhaust	उत्स्राव
Exhausted	श्रांत
Existence	अस्तित्व
Exit	निर्मोचन
Exocrine	बहिरासर्गी
Expiration	उच्छवसन
Extensibility	वितान्यता

Eye lid	वर्त्म

F

Face	अनीक, आनन, वदन, चेहेरा
Facet	मुख, पैलू
Factor	कारक
Factor extrinsic	बाह्य कारक
Factor intrinsic	आंतर कारक
Factor hematopoietic	शोणोत्पादक
Fade	विटणे
Falx	दात्र
Fascia	स्तरी
Fasciculus	तंतूपूल
Fat	वपा, वसा, स्नेह
Fat subcutaneous	अधश्चर्मवपा
Fat Soluble	स्नेहविलेय
Fatigue	श्रांति
Faeces	विष्ठा

F

Fenestra oavalis	अंडाकार गवाक्ष
Fenestra Rotunda	वर्तुल-गोल गवाक्ष
Fermentation	किण्वन
Fermented	किण्वित
Fermented non	आ किण्वित
Fertilisation	निषेचन
Foetus	भ्रूण
Fever, enteric	आंत्रज्वर
Fibrilli, terminal	अवसान तंतुक
Fiber	तंतू
Fiber Post	प्रगंडपश्च चेतातंतू

F

Finger middle	मध्यमा
Finger ring	अनामिका
Firm	दृढ
First	प्रथम
Fissure	विदर, प्रसीता
Fissure longitudinal-Central	आयाम मध्य प्रसीता
Fissure of Rolando	रोलँडोची प्रसिता
Fissure superior orbital	उत्तर दृक् प्रसीता
Fixaton	स्थिरीकरण
Fixed	फसवलेले, गाडलेले
Flaccid	श्लथ

ganglionic

Fiber preganglionic	प्रगंडपूर्व चेतातंतू	Flagellate	कशावान
Fiber purkunji	पुरकुंजीचे चेतातंतू	Flask	चषक
Fiber fibril	तंतुक	Flat	चपटा, सपाट, चिपिट
Fibrillation	तंतुकन	Flattened	चिपिटित
Fibrin	तंत्वी	Flatulence	वात
Fibrinogen	तंत्वी जन	Fleshy belley	मांसलपोटरी
Fibrous	तंतूमय	Flexible	आनम्य
Fifth	पंचम	Flexion	आकोचन
Filaria	तनु सूत्र	Flexion plantar	पादतल आकोचन
Filaria bancrofti	तनुसूत्र कृमी	Flexure	आकोच
Filling	पूरण	Flexure hepatic	याकृत आकोचन
Filter	पाव, पावक	Flexure splenic	प्लैह आकोचन
Filtrate	पावित	Float	तरंगणे
Filtration	पावन	Floor	तल
Fimbria	झल्लरिका	Fluid	द्रव, रस, तरल
Finger	हस्तांगुली	Fluid amniotic	उल्बद्रव, उत्ब्यापः
Finger index	तर्जनी	Fluid, cerebrospinal	मस्तिष्क मेरूतरल, ममेत
Finger little	कनिष्ठिका		

F

Fluid, hypertonic	अधिबल्य द्रव	Foramen of monro	तृतीय गुहाद्वार
Fluid, hypotonic	ऊन बल्य द्रव	Foramen magnum	महाछिद्र
Fluid, isotonic	सबल्य द्रव	Foramen mental	हनुछिद्र
Fluid neutral	क्लीब अधिबल्य	Foramen nutrient	पोष छिद्र
Fluid pleural	परिक्लोम द्रव	Foramen obturator	रोधी-आसंवृत रंध्र
Fluid subarachnoid	अधोजालतानिका द्रव	Foramen, optic	दृक् छिद्र
Fluid, synovial	संधीरस	Foramen, rotundum	गोल छिद्र
Fluid tissue	ऊतिरस	Foramen, stylomastoid	शंकूगंड छिद्र
Fluorine	तरस्विन	Foramen, transverium	अनुप्रस्थ प्रवर्ध छिद्र
Fluoride	तरस्वेय	Foramen, of winslo	वपाजाल छिद्र

Focal length	नाभ्यायाम	Force	शक्ती, बल
Foetal	भ्रौण	Force driving	चालन बल
Fold	भंज	Force propelling	प्रणोदक बल
Follicle	स्यून, कूप, पुटक	Forearm	उपबाहू
Follicle aggregatedlymphatic	समूह लसिकास्यून	Fore skin	मेढ्रचर्म
Follicle graafian	अंडस्यूनिका	Formula	सूत्र
Follicle hair	रोमकूप	Fornix	द्रोणी
Fontenelli	ताळू	Fossa	खात
Foot	पाद, पाऊल	Fossa cubital	उपबाहू खात
Foot flat	चिपिट पाद	Fossa hyaloid	काचर खात
Foramen	छिद्र, रंध्र	Fossa intraspinatus	अध शल्प खात
Foramen epiploic	वपाजाल छिद्र	Fossa intercondylar	आंतरकंद खात
Foramen intervertebral	आंतर कीकस छिद्र	Fossa ischiorectal	आसनगुद खात
Foramen jugular	मातृका	Fossa supraclavicular	उत्तर अक्षक खात
Foramen Lushka	चतुर्थ गुहेच्या छदावरील छिद्रे	Fossa trochanteric	ऊरूकूट खात
Foramen Magendi	चतुर्थ गुहेच्याछदावरील छिद्रे		

F

Fossile	निखात	Gaseous	वातीय
Fovea	गर्त	Gastric	जाठर
Fovea centralis	मध्य गर्त	Gastric epi	उपरी जाठर
Fragility	भंगुरता	Gastric hypo	अधो जाठर
Free	विमुक्त	Gastrin	जठरी
Frenulum linguae	जिव्हापटि	Gastrium	जठर, आमाशय
Fresh	नव, अभिनव, अश्रांत	Gastrointestinal	जठरांत्रीय
Friction	विघर्षण	Gelatin	श्लिबि
Fright	भीती	Gelatinous	श्लिबिवत्
Fructose	फलधू	Gene	जनुक, पित्र्यैक
Fruitful	फलदायी	General	सामान्य

G

Fulcrum	स्कंभा
Function	कार्य
Functional	कार्यकारी
Fundus	पीनक
Furcula	विशाखक
Furrow	सीता, प्रसीता
Furrow linear	रेखित सीता, प्रसीता
Fusion	एकीकरण

G

Galvanometer	द्युवाहमान
Gamete	जन्यू
Gametogenesis	जन्यूजनन
Ganglion	प्रगंड
Ganglion ciliary	चाशुष प्रगंड
Ganglion spinal	मैख प्रगंड
Ganglion sympathetic	स्वायत्त प्रगंड
Ganglionic, post	प्रगंडपश्च
Ganglionic pre	प्रगंडपूर्ण
Gas	वाति
Generative	प्रजनन
Genesis	उत्पत्ती
Genetics	जननविद्या
Geology	भौमिकी, भूशास्त्र
Germicidal	जंतुनाशक
Germnating	उभ्देदी
Germplasm	पितृद्रव्य
Gigantism	अतिकायत्व, राक्षस
Gin	हपुशिरा
Girdle pectoral	अंसचक्र
Gridle pelvic	श्रोणी अंसचक्र
Ginglimus	कोरसंधी
Girth	परिघि
Glabella	भ्रूमध्य
Gland	ग्रंथी
Gland adrenal	वृक्कोपरि ग्रंथी
Gland Bartholin	योनीमुखग्रंथी
Gland Bruner's	अपिग्रहणी ग्रंथी

G

Gland bulbourethral	मूत्रमार्ग कंद ग्रंथी
Gland Cardiac	उद्वार ग्रंथी
Gland carotid	ग्रैवी ग्रंथी
Gland chief gastric	प्रधानजाठर ग्रंथी
Gland coccygeal	गुद ग्रंथी
Gland cowper's	निसृज ग्रंथी
Gland ductless	प्रणाली रहित ग्रंथी
Gland endocrine	अंतरासर्गी ग्रंथी
Gland excretory	उत्सर्जक ग्रंथी
Gland exocrine	बहिरासर्गी ग्रंथी

G

Gland sublingual	अधोजिव्ह ग्रंथी
Gland submaxillary	अधोहनुग्रंथी
Gland sudoriperous	धर्म ग्रंथी
Gland suprarenal	वृक्कोपरि ग्रंथी
Gland sweat	धर्म ग्रंथी
Gland thymus	यौवनलुप्त ग्रंथी
Gland thyroid	गलग्रंथी
Glandular	ग्रंथीय
Glans clitoris	भगशेफमणी
Glans penis	शिश्नमणी-मुंड

Gland lachrymal	अश्रू ग्रंथी
Gland intestinal	आंत्र ग्रंथी
Gland Lieberkuhn	आंत्रश्लेष्मकला ग्रंथी
Gland mammary	स्तन ग्रंथी
Gland master	ब्रम्ह ग्रंथी
Gland meibonian	वर्त्मपट्ट ग्रंथी
Gland Montgomery	स्तनवलयग्रंथी
Gland pancreatic	सर्वकिण्वी ग्रंथी
Gland parathyroid	परागल ग्रंथी
Gland parietal cell	प्राचीर कोशा ग्रंथी
Gland parotid	उपकर्ण ग्रंथी
Gland peptic	पाचक ग्रंथी
Gland penial	तृतीय नेत्र ग्रंथी
Gland pituitary	पोषकाय ग्रंथी
Gland prostate	पुरस्थ ग्रंथी
Gland pyloric	निजठर ग्रंथी
Gland reproductive	प्रजनन ग्रंथी
Gland salivary	लाळा ग्रंथी
Gland sebaceous	स्नेह ग्रंथी
Glass watch	निरीक्षण काच
Glistening	प्रभासी
Globulin	आवर्तुली
Globulin serum	लसि आवर्तुली
Globulinogen	अंड आवर्तुली
Glomerulus	केशिकाजूट
Glossal	जिव्ह
Glossal hypo	अधो जिव्ह
Glottis	कंठद्वार
Glottis epi	कंटपिधान
Glucose	मधुम
Glycerin	मधुरि
Glycerol	मधुरव
Glycocholate	मधुपित्तीय
Glyeogenase	मधुजनेद
Goiter	गलगंड
Goiter colloid	श्लेष्मत्स्फाय गलगंड
Goiter exophthalmic	उदक्षि गलगंड

G

Golgi bodies	विभेदाभ काय
Gonad	प्रजनन ग्रंथी
Grainlike	यववत्
Gram-gm	धान्य–धा
Granule	कणिका
Granule Nissel's	प्रोद कणिका
Graph	आलेख
Gravitation	भ्वाकृष्टि
Great	बृहत्, गुरु
Green	हरित
Grey	धूसर

H

Hand	हस्त
Handle	मुष्टि
Hanging	फास, फाशी
Hard	कठोर
Harm	अपाय
Harmful	उपद्रवी
Harmony	मेळ
Haustration	मलाशय स्यून
Head	शिर, मस्तक
Health	स्वास्थ्य, निरोगता
Healthy	स्वस्थ

Grey mater	धूसर द्रव्य
Grip	ग्रभ, पकड
Groin	वंक्षण
Groove	प्रसीता
Group	समुदाय, वर्ग
Group ABO	कख ओ
Growth	वृद्धि, वाढ
Gubernaculum testis	वृषण रज्जूका
Guess	अजमावणे
Gum	दंतमांस
Gut	आम–अंत्रकुल्या
Gyrus	संवेल्लक

H

Habit	सवय, स्वभाव
Habitat	वास
Hair	रोम, केश
Halt	अर्ध
Hamulus	अंकुश
Heart	हृत्, हृदय
Heat	ऊष्मा, ऊष्णता, ताप
Heat loss	ताप हानी
Heat regulation	ताप नियमन
Heat stroke	ऊष्माघात
Heavy	भारा
Hematin	शोणिति
Hemiplegia	अर्धांग, पक्षघात
Hemisphere	अर्धगोल
Hemocytometer	रक्तकोशामान
Hemoglobin	शोणवर्तुली
Hemoglobin nometer	शोणवर्तुली मानक
Hemorrhoids	अर्शव्याधी, मूळव्याध
Hemolysis	शोणांशन
Hemophylia	अधिरुधिर स्राव
Heparin	शुक्तयाकृती
Hepatic	याकृत
Herbivorus	शाकभुज

H

Heredity	आनुवंशिकता
Hereditary	पित्रागत
Hernia, inguinal	आंत्रवृद्धि
Heterozygote	युग्मोभयगुणी
Hiatus	खिंड, छिद्र
Hiatus aortic	महारोहिणी छिद्र
Hiatus maxillary	उत्तरहनु छिद्र
Hicough	उचकी
High	उच्च, तुंग
Hilum	वृंतयू
Hirudin	जलौकी
Histamin	ऊतितिक्ती

H

Hydrocephalus	जलमस्तक
Hydrogen	उदजन
Hydrolysis	जलांशन
Hydrolytic	जलांशिक
Hydrothorax	जलोरस
Hymen	योनीपटल
Hyperfunction	अतिकार्यता
Hyperglycemia	अतिकार्यता
Hypermetropia	पश्चनाभिता
Hyperpnoea	द्रुतश्वसन
Hypertrophy	अतिवर्धन
Hypnotoxin	स्वप्नाविषि

Histology	औतिकि	Hypofunction	कार्यहीनता
Hollow	सुषीर, पोकळ	Hypofunction gastric	अधोजठर
Homogeneous	समांग, समरूप	Hypoglossal	अधो जिव्ह
Homozygote	युग्मैकगुणी	Hypoglycemia	हीन मधुरक्तता
Honey comb	मधुजालक	Hypophysis	पोषकायग्रंथी
Horizontal	क्षैतिज्य	Hypothermia	हीनतापता
Hormone	अतरासर्ग, न्यासर्ग, ओज	Hypothyroidism	हीनगलग्रंथिता
Hormone adronocorticotrophic ACTH	उपवृक्क बाह्यकपोशीअंतरासर्ग–ऊबापोन्या		I
Hormone thyrotrophic	गलपोष अंतरासर्ग	Ice	हिम
Hormone gonadotrophic	प्रजननकाशी अंतरासर्ग–न्यासर्ग	Ice cream	हिय शिर
Horn	शृंग	Ileum	शेषांत्र
Host	पोषक	Image	प्रतिमा
Hyaline	काचर काचाभ	Immature	अपक्व
Hyaloplasm	प्रतरल	Immovable	अचल
Hydrocarbon	उदांगार	Immunity	प्रतिकारिता

	I		I
Impenitrable	अभेद्य	Injection	अंतःक्षेप
Implant	स्थिरपद	Injection, intravenous	सिरांतः क्षेप
Impression	ठसा, मुद्रा, चिन्ह	Injure	दुखावणे
Inactive	कार्यहीन, निष्क्रिय, अकार्यक्षम	Injury	आघात
Inanimate	निर्जीव	Inlet	अंतर्द्वार, द्वार, प्रवेश
Inborn	सहज	Inorganic	अजैवी, अप्रांगारिक
Inch	प्रांगुल	Insecure	असुरक्षित
Incisura	भंगुर, काकपद	Inserted	निविष्ट
Inclined	अभिनत	Insertion	निवेश, संवेश
Incompatible	असंगत	Insoluble	अविलेय
Incoordinated	असहकारित	Inspection, xray	क्षरश्मीदर्शन

Increased	वर्धित	Inspiration	निश्वसन
Incus	निघाति	Insulation	विसंवाहन
Indifatigable	अश्रांत	Insulator	विसंवाहक, पृथक्कारक
Index refractive	भुजायाम माध्यम	Insulin	मधुवशी
Index cephalic	कापालिक देशना	Intensity	चंडता
Index colour	रंगदेशना	Interaction	अंतराक्रिया
Indigestion	दुष्पाच्य	Intercellular	अंतराकोश
Indirect	अप्रत्यक्ष	Interfascicular	अंतरापूल
Individually	व्यक्तिशः	Interlace	अंतर्वयन
Indol	निनीलवा	Intermedullary	मध्यस्थी
Inexhaustible	अश्रांत, अध्यय, अक्षय	Itermittent	सविराम
Infection	संसर्ग	Internal	अंतरादाता
Infection secondary	गौण संसर्ग	Interoceptor	छेद, मिथः
Inferior	अधर	Intersection	अंतराल
Inflammation	दाह, शोध	Inter ventricular	अंतराप्रवेश्मपटि
Ingestion	अंतर्ग्रहण	Interstilial	आंतर
Inguinal	वंक्षण	Intervertebral	अंतरकीकस
Inherent	सहज	Intestine	आंत्र
Inhibition	निरोधन	Intestine large	बृहदांत्र
Initial	आद्य		

I

Intestine small	लघ्वांत्र	Jerk	क्षेप
Intramembranous	अंतःकलावत	Joint	संधी
Intricate	दुर्गम	Joint acetabular	श्रोणीऊलूखल संधी
Invagination	अंतर्वलन	Joint amphyarthrosis	प्रसर संधी
Invasion	आक्रमण	Joint atlantoaxial	शिरोधर अक्षकीकस संधी
Invertase	अपवर्तेद	Joint atlantooccipital	पश्चकपाल संधी
Invertion	अधोवर्तन, अपवर्तन	Joint, ball & socket	ऊलूखल संधी

J

Invertor	अपवर्तक
Involuntary	अनिच्छायत्त
Iodine	जंबुकि
Ion	अयन
Ion OH	न्ययन
Iris	कृष्णा
Iron lung	अयःक्लोम
Irregular	असमान, बेढब
Irritability	उद्दीप्यत्ता
Irritated	संतापित
Irritating	संतापी
Ischium	ककुंदर
Island of Langehans	लॅगरहॅनचेद्वीप
Isthmus	अंतर्गीवा

J

Jaw, lower	अधर हनु
Jaw upper	उत्तर अधर हनु
Jejunum	मध्यात्र
Jelley	श्लेषक
Joint, gliding	प्रसर संधी
Joint hinge	कोर संधी
Joint hip	श्रोणी संधी
Joint immoveale	स्थिर, अचल संधी
Joint intercarpal	आंतर संधी
Joint intertarsal	आंतर कूर्चा संधी
Joint knee	जानू संधी
Joint moveable	चल संधी
Joint pivot	विवर्त संधी
Joint shoulder	अंस सधी
Joint sternoclavicular	उरोक्षक संधी
Joint sternocostal	उरोस्थिपर्शू संधी
Joint synarthrodial	
Joint tarsal	गुल्फ संधी
Joint temporomandibular	शंखक हनु संधी
Joint tibiofibular	जंधाअनुजंधा संधी
Juice	यूष, रस
Juice gastric	जठर रस

J

Juice intestinal	आंत्र रस
Juice pancreatic	सर्वकिण्वी रस
Junction, selerocorneal	शुक्तास्वच्छा संधी

K

Kation	न्ययन
Keratin	शृंगी
Keratinisation	शार्ड्, गण
Keratitis	स्वच्छाकोप

L

Labyrinth bony	अस्थिजात गव्हर
Labyrinth membranous	कलाजात गव्हर
Lactalbumen	दुग्धश्वेति
Lactase	दुग्धेय
Lactate	दुग्धीय
Lacteal	पयोलसिनी
Lactiferous	आक्षीरी
Lactoflavin	दुग्धपिंगी

Kidney	वृक्क
Kinase	प्रविकरि
Knee	जानू
Knee jerks	जानूक्षेप
Knee joint, internal derangement of	जानूसंधी आंतरव्यत्यास
Knot Hensen's	भ्रूणडमुं
Knowledge	ज्ञान
Known	अवगत, ज्ञात
Krause's end bulb	क्रॉसचे अंत्यकंद

L

Labia	ओष्ठ
Labium majus	गुरू ओष्ठ
Labium minus	लघु ओष्ठ
Labrum, acetabular	श्रोणी ऊलूखलीय उदोष्ठ
Labrum, glenoidal	अंससंधी उदोष्ठ
Labyrinth	गहन, गव्हर
Lactose	दुग्धम
Lacunai	गर्तिका
Lambda	पश्चबिंदू
Laminai	दली
Laminai concentrated	संकेद्रित दली
Lanugo	लव
Large	बृहत्
Larynx	घोषित्र
Lateral	पार्श्व
Law, govt.	शासकीय विधी
Laxative	सारक
Layer	पुट स्तर
Layer external nuclear	बाह्यन्यष्ठि पुट स्तर
Layer ganglion cells	गंड कोशा पुट स्तर
Layer germinating	रोही पुटस्तर
Layer internalmolecular	आंतर जालिका पुटस्तर

L

Layer internalmolecular	आंतर न्यष्टि पुट स्तर
Layer light sensitive	भाह्रष पुट स्तर
Layer outer molecular	बाह्य जालिका पुट स्तर
Layer pigment cell	रंगकोशा पुट स्तर
Layer subcutaneous	अर्धश्चर्म पुट स्तर
Lead	सीस
Left	वाम
Leg	जंघा

L

Ligament, calcaneofibular	अनु जंघा अनुगुल्फ रज्जू
Ligament, conjoint tendon	संयुक्त स्नायू रज्जू
Ligament crucial	व्यत्यसित रज्जू
Ligament deltoid	त्रिकोण रज्जू
Ligament falciform	दात्र रज्जू
Ligament hepatic	याकृत रज्जू
Ligament inguinal	वंक्षण स्नायू रज्जू
Ligament interosseusta-	गुल्फ अनु गुल्फआंतर अस्थि रज्जू

Leguminous	शिंबी
Length wise	अन्वायाम
Lens	वीक्ष
Lens crystalline	स्फट वीक्ष
Lens cylindrical	रंभ वीक्ष
Lens magnifying	विशालन वीक्ष
Les	घट
Level, plan	संतल
Lever	उद्याम, तरफ
Lien	प्लीहा
Life	आयू, जीवित
Life long	यावज्जीव
Ligament	रज्जू अस्थिबंध
Ligament annular	वलय रज्जू
Ligament bone	अस्थि रज्जू
Ligament broad	पृथु रज्जू
localcaneal	
Ligament intra articular	आंतर संधि रज्जू
Ligament round	गोल रज्जू, बंधन
Ligament spring	स्कंद रज्जू
Ligament stylohyoid	शंकू वर्धकंठास्थि रज्जु
Ligament talotbifibular	अनु जंघागुल्फ रज्जू
Ligamentum Nuchai	घाटास्नायू रज्जू
Ligamentum patilae	अष्ठिवत् रज्जू
Light	मंद, अल्प
Limb	अवयव
Limit	मर्यादा
Line, arcuate	चापवक्र रेषा
Line of Hensen	सितरेषा
Line intertubercular	अंतराकूट सितरेषा
Line mammary	स्तन रेषा
Line nuchal	पश्च कपाल रेषा

L

Line paramedian	परामध्य रेषा
Line pectineal	चापवक्र रेषा
Line semilunar	अर्धचंद्र रेषा
Linea alba	श्वेतरेषा
Linea aspera	रुक्ष रेषा
Lip lawer	अधर ओष्ठ
Lipoid	विमेदाभ
Liquid	तरल, द्रव
Liquor	मदिरा
Litre	प्रस्थ

L

Low	नीच, निम्न
Lower	अधर
Lub, dup	धा-धक
Lubricant	उपस्नेह, अभ्यंजक
Lubrication	अभ्यंजन
Lucaemia	अधिश्वेतरक्तता
Lucocytosis	अधिश्वेतरक्तता, सितकोशावृद्धि
Polymorphonuclear	पुरुखउन्यष्ठि अधिकोशता
Lucoderma	श्वेतकुष्ठ
Lucopenia	हीनश्वेतरक्तता

Liver	यकृत
Lobe	पाली
Lobe occipital	पश्चकपाल पाली
Lobe parietal	पार्श्व पाली
Lobe candate	पुच्छ पाली
Lobe quadrate	चतुष्कोण पाली
Lobe temporal	शंख पाली
Lobulated	खंडिकायुत
Lobule	पालिका
Local	स्थानीय
Localisation	स्थानसीमन
Localisation sound	ध्वनी स्थानसीमन
Localised	स्थानसीमित
Locomotion	प्रचलन
Longitudinal	आयाम, उभा
Longitudinally	आयामतः
Longus	दीर्घ
Loop	वळी, वलय
Loop intestinal	आंत्र वळी, वलय
Lung	क्लोम, फुप्पुस
Lymph	लसिका
Lyphocytosis	लसिअधिकोशता

M

Macroosmatic	तीव्रघ्राणज्ञान
Macula lutea	पीतबिंदू
Magnesium	भ्राजातु
Magnus	महत, महा
Main	प्रधान
Major	मोठा, सज्ञान
Maleolus, medial	अंतर्गुल्फ
Maleolus lateral	बाह्यगुल्फ
Maltase	यव्येद
Maltose—$C_{12}H_{22}O_{11}$	यव्यधू
Mammal	स्तनी
Mandible, lower	अधरहनु
Mandible, upper	उत्तर हनु
Mangenese	लोहक
Manometer	निपीडमान

M

Manubrium sterni	हस्तकोरस्थि
Manufacture	निर्माण
Marigin Costal	पर्शूतट
Marigin supra orbital	उत्तराक्ष कूटधारा
Marrow	मज्जा
Mask	गुंठन
Mass, lateral	पार्श्वपिंड
Massage	मर्दन
Mastication	चर्वण

M

Medula ablongata	मस्तिष्क पुच्छ
Medullated	विमज्जी
Meosis	अर्धसूत्रणा
Membrane	कला, आवरण, छद
Mebmerane basement	अधःसृत छद
Memberane cell	कोशा छदा
Memberane hyaline	काचर छद
Membranca interanca limitance	आंतर सीमा छद
Memberane interosseous	आंतर अस्थि छद

Material	द्रव्य
Matter	द्रव्य
Matter grey	धूसर द्रव्य
Matter white	श्वेत द्रव्य
Maturation	पक्वन
Mature	पक्व
Maxilla	उत्तरहनु
Maximum	सर्वोच्च
Meatus external acoustic	बाह्यकर्ण गुहा, छिद्र, मार्ग
Meatus inferior nasal	अधर नासामार्ग
Meatus urethral	मूत्रद्वार
Mechanism	कलाविन्यास
Meconium	बालविष्ठा
Medial	अभिमध्य
Mediastinum	मध्यावकाशपटि
Medcolyan	न्यायवैद्यकीय
Medium	माध्यम
Medula	मज्जक
Memberane of Krause	असित छद
Membrane Laminated	दलीमय छद
Membrane cliated	पक्ष्मल छद
Membrane mucus	श्लेष्म छद
Membrane nictitating	निमिलक छद
Membrane synovial	संधीकला
Membrane tectorial	छदि छद
Membrane tympanic	पटहछद
Membranous	कलाजात
Meninges	मस्तिष्क छद
Meniscus	कास्थीवलय
Menstruation	ऋतु,-रजोदर्शन
Mercury	पारद-पारा
Mesencephalon	मध्यमस्तिष्क
Mesenchyma	मध्यस्तर, योज्यूतिकर
Mesocolon	मलाशय युज
Mesoderm	मध्यस्तर, भ्रूण

M

Mesoovarium	अंडाशय युज
Mesorchium	वृषण युज
Metabolism	चयापचय
Metanephros	उत्तरवृक्क
Metaphase	भाजना
Metaprotein	समप्रोभूजिन
Metatarsal	पादशलाका
Meter	मान
Molar	हानव्य
Molecule	व्यूहाणु
Monkey, tailless	विपुच्छकपि
Monotony	अवैचित्र्य, अभिन्नता
Mons veneris	रतिगिरी
Morula	युक्तूत, मूलपुंज
Mosquito	मशक, मच्छर
Motor car	वहित्र यान

Methane	प्रोदिन्य
Method of chronic experiment	दीर्घ प्रयोगपद्धती
Micron	णु
Microscope	अण्वीक्ष
Microsmatic	मंदघ्राणज्ञान घ्राणज्ञानरहित
Micturition	मूत्रोत्सर्ग
Migration	प्रव्रजन
Mild	सौम्य
Milk	दूग्ध, स्तन्य
Mili meter-mm	सहस्त्रिमान सिमा
Mineral	खनिज
Minus	ऋण
Minute	सूक्ष्म क्षण
Misce llaneous	संकीर्ण
Mitosis	सूत्री भाजन
Mobile	चल, चलिष्णु
Model	प्रतीक
Modified	संपरिवर्तित
Moist	आर्द्र
Moveable	चल
Moveable freely	चेष्टावत परिचेष्ट चल
Movement	गति
Moving	गतिमान
Mucus	श्लेष्मा, श्लेष्मल
Mucus sub	अधः श्लेष्मल
Multicellular	नैककोशी
Multiplication	गुणन
Mumps	गलगुंड
Motor	प्रेरक
Muein	श्लेष्मी
Muscle	पेशी
Muscle abductor digiti	अंगुली अपचालक पेशी
Muscle abductor halluces	पादांगुष्ठ अंगुलीअपचालक पेशी
Muscle abductor pollicis	अंगुष्ठ अपचालक पेशी
Muscle abductor	उपचालक पेशी
Muscle anconeus	कफोण पेशी
Muscle errector pilorum	रोमउच्छीर्षक पेशी
Muscle biceps brachialis	बाहू द्विशिर पेशी

M

Muscle brachialis	बाहू पेशी
Muscle brachioradialis	बाहू अन्वरत्नी पेशी
Muscle buccinators	कपोल पेशी
Muscle bulbocavernosus	कंद हर्षपुंज पेशी
Muscle spongiosus	कंद हर्षपुंज पेशी

M

Muscle erector spini	शल्योन्नम पेशी
Muscle extensor	अन्वरत्नीमणिबंध
Carpiradialis	प्रसारक पेशी
Muscle extensor ulnaris	अरत्नी मणिबंध प्रसारक पेशी
Muscle exiensor	सामान्य अंगुलि

Muscle capitis	शीर्ष पेशी
Muscle cardiac	हृत्, हृद्य पेशी
Muscle ciliary	वलीकाय पेशी
Muscle coccygeus	उपत्रैक पेशी
Muscle constrictor pharyngis	ग्रसनी संकोचकपेशी
Muscle coracobrachialis	उरोंस्या बाहू पेशी
Muscle corpora cavernosa clitoris	योनीलिंग हर्ष पुंज पेशी
Muscle cremaster	निलंबी पेशी
Muscle deltoideus	त्रिकोण पेशी
Muscle depressor labi Inferioris	अधर ओष्ठप्रावसादक पेशी
Muscle detrusor	बहिष्कारिणी पेशी
Muscle diaphragmaticus	उरः प्रांचीर पेशी
Muscle digastricus	द्विमांसल पेशी
Muscle dilator nasi	नासा अभिस्तारक पेशी
digitorum comunis	प्रसारक पेशी
Muscle extersor fibularis	अनुजंघाप्रसारक पेशी
Muscle flexor carpi radialis	अन्वरत्नी मणिबंधआकोचक पेशी
Muscle flexor digitorum fedis	पादांगुलीआकोचक पेशी
Muscle digitorum profundus	गभीर अंगुली आकोचक पेशी
Muscle flexor digitorum sublimis	तलोपरिक अंगुलिआकोचक पेशी
Muscle digitorum halluces	पादांगुष्ठआकोचक पेशी
Muscle gastrocnemeous	जंघापिंडी प्रज्वघ पेशी
Muscle gamellus	युग्मपेशी-मिथुन पेशी
Muscle genioaglosseus	जिव्हाहनु पेशी
Muscle geniohyoideus	द्वितास्थिहनु पेशी
Muscle gluteus	नितंब पेशी
Muscle gracialis	कोमल पेशी
Muscle hyoglossus	द्वितास्थि जिव्हा पेशी
Muscle iliacus	पृष्ठनितंब पेशी

M

Muscle iliococcygeus	पृष्ठनितंबउपत्रिक पेशी
Muscle infraspinatus	अधर शल्य पेशी
Muscle intercostalis	अंतरापर्शू पेशी
Muscle intercostalis intimus	अत्यंतः अंतरापर्शू पेशी
Muscle interossei	आंतरअस्थि पेशी

M

Muscle lumbricalis	क्षुद्र पेशी
Muscle masseter	चर्वण पेशी
Muscle multifidus	पृष्टवंशीय पेशी
Muscle musculomembranous	पेशीकलायुत पेशी
Muscle myelohyoidius	द्वितास्थि मुखभू पेशी

Muscle interossei dorsalis manus	पृष्ठहस्त आंतरअस्थि पेशी	Muscle obliquus	तिरश्चि पेशी
Muscle Inter ossci dorsalis manus	पृष्ठहस्त पेशी	Muscle obliquus abdominis	उदर तिरश्चि पेशी
Muscle Interossci dorasalis pedis	पृष्ठपाद पेशी	Muscle obliquus bulbi-orbitalis	अक्ष तिरश्चि पेशी
Muscle palmaris	हस्ततल पेशी	Muscle obturator	संवारक पेशी
Muscle plantaris	पादतल पेशी	Muscle occipitofrontalis	पश्चकपाल ललाट पेशी
Muscle ischiocavernosus	आसनहर्षपुज पेशी	Muscle ocular	हक्-अक्ष पेशी
Muscle laryngeal	घोषित्र पेशी	Muscle omohyoidius	अंसद्वितास्थि पेशी
Muscle lateralvertebral	पार्श्वकीकस पेशी	Muscle opponens	संमुखकारिणी पेशी
Muscle latissimus dorsi	विशालपृष्ठ पेशी	Muscle orbicularis oculi	नेत्र निमीलक पेशी
Muscle lavator ani	गुदोन्नम पेशी	Muscle oris	मुखषलय पेशी
Muscle lavator ani costorum	पर्शून्नम पेशी	Muscle orbitalis	अक्ष पेशी
Muscle lavator palpebrae superioris	उत्तरवर्त्मोन्नम पेशी	Muscle palmaris	हस्ततल पेशी
Muscle lavator prostatae	पुरस्थोन्नम पेशी	Muscle pectineus	अग्रोरू पेशी
Muscle lavator scapulae	अंसफलकोन्नम पेशी	Muscle pectoralis	अंसचक्र पेशी
Muscle longissimus	दीर्घतम आकोचक पेशी	Muscle perinial	उत्सर्गांतराल पेशी
Muscle longus	दीर्घ पेशी	Muscle peroneus	अनुजंघा पेशी

M M

Muscle plantaris	पादतल पेशी	Muscle semimembranosus	अर्धकला पेशी
Muscle platysma	त्वक पेशी	Muscle semitendinosus	अर्धस्नायूपेशी
Muscle popliteus	पश्चजानु पेशी	Muscle serratus	क्रकच पेशी
Muscle pronator quadratus	चतुष्कोण अधस्तलक पेशी	Muscle skeleted	कंकाल पेशी

Muscle pronator teres	मोल अधस्तरक पेशी	Muscle soleus	जंघापिंडिका पेशी
Muscle psoas	कटीर पेशी	Muscle sphincter	संकोचक पेशी
Muscle pterygoideus	त्रिवेणी पेशी	Muscle spinalis	शल्य पेशी
Muscle pubococcygeus	पुरोनितंबउपत्रिक पेशी	Muscle splenius	पट्ट पेशी
Muscle pyramidalis	स्तूप पेशी	Muscle sternocleidomastoideus	अरोक्षक गंडवर्ध पेशी
Muscle pyriformis	रुचिफलाकार पेशी	Muscle sternocostalis	उरोद्वितास्थि पेशी
Muscle quadratus femoris	चतुष्कोण ऊरू पेशी	Muscle sterno hyoidius	उरोस्थिपर्शू पेशी
Muscle quaotratus Lumborum	चतुष्कोण कटी पेशी	Muscle sternocleidomastoideus thyroidius	उरोगलाकास्थिपेशी
Muscle quadriceps	चतुःशिर पेशी	Muscle styloglossus	शंकु जिव्हा पेशी
Muscle rectus	ऋजु पेशी	Muscle stylo hyoidius	शंकू द्वितास्थिपेशी
Muscle rectus ocular	ऋजु अक्षि पेशी	Muscle style pharyngeus	शंकू ग्रसनी पेशी
Muscle rhamboideus	स्कंध पेशी	Muscle subclavius	अधोक्षक पेशी
Muscle sacrococcygeus	त्रिकउपत्रिक पेशी	Muscle subscapularis	अधोंसफलक पेशी
Muscle sacrospinalis	त्रिकशल्य पेशी	Muscle supinator	उत्तलक पेशी
Muscle sacrothoracic	त्रिकपक्ष पेशी	Muscle supraspinatus	उत्तरशल्य पेशी
Muscle Sartorius	अंतकोची पेशी	Muscle temporalis	शख पेशी
Muscle scalenus	शीर्ष अवनतकर पेशी		

M		N	
Muscle teres	गोल पेशी	Neck	ग्रीवा
Muscle tibialis	जंघा पेशी	Neck anatomical	शारीर ग्रीवा
Muscle	अनुप्रस्थ पेशी	Neck surgical	शल्य ग्रीवा

transversus			
Muscle trapezeus	बहुकोण पेशी	Nephritis	वृक्ककोप
Muscle triceps brachii	त्रिशिरबाहु पेशी	Nephron	वृक्काणु
Muscle vastus	बृहति पेशी	Nerve	चेता
Muscle visceral	अंतस्त्य पेशी	Nerve abducent	अपचालक चेता
Muscle voluntary	ऐच्छिक पेशी	Nerve acoustic	श्रवण चेता
Muscularis mucosa	श्लेष्मक पेशी	Nerve auditory	श्रवण चेता
Muscular tone	पेशी तान	Nerve chordatympani	मध्यकर्ण चेता
Mutation	उत्परिवर्तन, विकृति	Nerve Cranial	कार्पर चेता
Myograph	पेशी लेख	Nerve cranial first	प्रथम कार्पर चेता (गंध चेता)
Myology	पेशिकि	Nerve cranial second	द्वितीय कार्पर दृक् चेता
Myopia	ह्रस्व दृष्टि, प्राङ्नाभिता	Nerve cranial third	तृतीय अक्षि चालक चेता
Myosin	पिशिति, मांसज	Nerve cranial fourth	चतुर्थ आकृषि चेता
Myotome	पेशी खंड	Nerve cranial fifth	पंचम त्रिशाख चेता
	N	Nerve cranial sixth	षष्ठ अपचालक चेता
Nape	ग्रीवा पृष्ठ	Nerve cranial seventh	सप्तमअनीक श्रवण चेता
Narcosis	अचैतन्य, स्तब्धता	Nerve cranial eighth	अष्टम श्रवण चेता
Nasion	नासाबिंदू	Nerve cranial ninth	नवम जिव्हा ग्रसनी चेता
Natural	प्राकृतिक	Nerve cranial tenth	दशम जिव्हा ग्रसनी
Nausea	मळगळ	Nerve Cranial eleventh	एकादश मैरव उप चेता
Necessity	आंवश्यकता	Nerve Cranial twelth	द्वादश अधोजिव्ह चेता
Necessary	आवश्यक, इष्ट	Nerve Cutaneus	चर्म चेता

	N		N
Nerve ending	चेतांत	Nerve sensory	संवेदी चेता
Nerve facial	अनीक	Nerve spinal	मैरव चेता
Nerve femoral	ऊरु चेता	Nerve splanchnic	अंतरत्त्य चेता
Nerve glossopharyngeal	जिव्हाग्रसनी चेता	Nerve tibial	जंघा चेता
Nerve gluteul	नितंब चेता	Nerve, trigeminal	त्रिशाख चेता

Nerve hemorrhoidal	गुद चेता
Nerve hypoglossal	अधोजिव्ह चेता
Nerve inhibitory	निरोधी चेता
Nerve median	मध्यगा चेता
Nerve motor	प्रेरक
Nerve musculocuteneus	पेशीचर्म चेता
Nerve obturator	संवांरक चेता
Nerve ocutomotor	अक्षिचालक चेता
Nerve Olfactory	गंध चेता
Nerve Ophthalmic	चाक्षुष चेता
Nerve Optic	दृक चेता
Nerve pair of	चेतायुग्म
Nerve palatine	तालु चेता
Nerve peroneal	अनुजंघा चेता
Nerve phrenic	ऊरःप्राचीर चेता
Nerve plantar	पादतल चेता
Nerve pneumogastric	प्राणेशा चेता
Nerve radial	अन्वरन्त्नी चेता
Nerve recurrent	प्रत्यावर्ती चेता
Nerve sciatic	नितंबा चेता
Nerve secretory	उदासर्गी चेता
Nerve, trochlear	अकृषि चेता
Nerve ulnar	अरत्नी
Nerve vagus	प्राणेशा चेता
Nerve wandering	भटकी चेता
Nervous System	चेतासंहति
Nervous System autonomus	स्वायत्त चेतासंहति
Nervous System Sympathetic	चेतासंहति प्रथम-स्वायत्त
Nervous System parathetic	चेतासंहति द्वितिय-स्वायत्त
Net work	जाल, गुंफणजाल
Netwrok Chromatic	अभिवर्णी गुंफणजाल
Neuroglia	चेताधारी
Neurolemma	चेतावरण
Neuron	चेताकोशा चेतैक
Neuron lower motor	अधरप्रेरक चेतैक
Neuron upper motor	उत्तरप्रेरक चेतैक
Neutral	क्लीब
Neutralisation	क्लीबन
New	नव, अभिनव
Nipple	—चूचुक
Nitrogen	भूयाती—भू

N

Nitrogenous	भूयात्य
Nocturnal	रात्रिंचर, दिवामीत
Node	गंड, प्रगंड, गाठ
Node auriculoventricular	अलिंद प्रवेश्म गंड
Node fibromuscular	तांतव पेशी प्रवेश्म गंड
Node lymphatic	लसिका गंड

O

Obstruction	अवरोध, रोध, विक्षेप
Occipital	पश्चकपाल
Oedema	स्फाय
Oestrin	स्त्रीमदि
Oil, Codliver	स्नेहमीन यकृत तैल
Oil, seeds	गळित बिया, तेलबिया

Node of Ranvier	तनुकी गंड
Node sinoauricular	कोटर अलिंद गंड
Nodule	कंद
Nodule lentiform	मसूराकार गंड
Neutrient	पोषक
Neutrition	पोषण
Nonnitrogenous	अभूयात्य
Normal	सामान्य, प्राकृतिक
Notch	काकपद
Notch angular	कोणी काकपद
Notch jugular	मातृका काकपद
Notch mastoid	गंडवर्ध काकपद
Notch sciatic	नितंब काकपद
Notch spinoglonoidal	शल्यअंस काकपद
Notch supra orbital	उत्तराक्षकूप काकपद
Notochord	पृष्ठमेरू
Nucleus	न्यष्टि
Nucliated	न्यष्टित
Nucleolus	निन्यष्टि
Nyctalopia	निशाधता
Oblique	तीर्यक, तिरश्चि
Oblong	आयताकार
Obstructed	रूद्ध
Oil wheat germ	गोधूम भ्रौण तैल
Old	वृद्ध, वयातीत
Old age	वार्धक्य, जरा
Olecranum	कफोणग्र, कोपर
Olein	म्राक्षि
Omentum	वपाजाल
On an average	माध्यतः
Oocyte	अंडकोशा
Oogenesis	अंडजनन
Oogonium	पांड कोशा
Open	विवृत, अनावृत
Opening	रंध्र, छिद्र, द्वार
Opening Saphenous	व्यक्त द्वार
Opponence	संमुखकरण
Opposite	विरुद्ध, अभिमुख, संमुख
Ora Serrata	दंतुरवलय
Orbicular	वलय
Orbital	वैक्ष
Ordinary	सामान्य
Organ	अंग
Organ effector	कार्यकारी अंग
Organ end	अंतांग
Organ excretory	उत्सर्गांग

O

Organ genital	जननांग
Organ genitourinary	मूत्र जननांग
Organ heat regulating	तापनियमन अंग
Organ muscular	पेश्यग
Organ Corti	श्रावांग

O

Ovum	स्त्रीअंड
Oxide	जारेय
Oxidation	जारण
Oxygen	जारक
Oxiginated	जारकित

Organ receptor	आदातांग
Organ Sensory	संवेदनांग ज्ञानेंद्रिय
Organ sensory tactile	स्पर्श ज्ञानेंद्रिय
Organ sensory taste	रुचि; स्वाद ज्ञानेंद्रिय
Organic	जैवी, जैंविक, प्रांगारीक
Organism	जीवाणु
Origin	उद्भव, उगम
Oscoxae	नितंबास्थि
Oscexae magnum	महामण्यास्थि
Osmatic	आसृतीय
Ossicle	अस्थिका
Ossification	अस्थीयन
Ostein	अस्थिकि
Osteology	आस्थिकि
Osteum	अस्थि
Ostium	रंध्र
Ounce	शुक्ति-शु
Outgrowth	उद्वर्ध
Outlet	निर्गमद्वार, बहिर्द्वार
Outwardly	वरकरणी
Oval	अंडाकार
Ovary	अंडाशय
Overeating	अत्यशन
Over grown	अतिवर्धित
Over lap	अतिछादणे
Oxyhemogolbin	जार शोण वर्तुली

P

Pacemaker	प्रतिकार
Pain	वेदना, पीडा
Painful	सवेदन
Pair	युग्म, जोडी
Pale	पांडुर
Pallate	तालू
Pallatine	तालव्य
Palm	करतल
Palmitate	तालीय
Palmitin	तालि
Papilla	अंकुर
Papilla, circumvaliate	प्राकारांकुर
Papilla, filiform	सूत्रांकुर
Papilla foliate	पर्णितांकुर
Papilla fungiform	छत्रांकुर
Papilla hair	रोमांकुर
Paralysis	स्तंभरोग, पक्षाघात
Parasite	परजीवि
Parchment paper	चर्मपत्र
Parathyroxin	परागल ग्रंथिकि
Parietal	पार्श्व, पार्श्विक
Parotitis	गालगुंड व्याधी

P

Particle	कण
Parturition	प्रसूति
Passive	निष्क्रिय, निश्चेष्ट

P

Periodic	आवर्तीय
Periphery	परिसर, परिणाह
Peripheral	परिसरीय

Pass through	मध्यात्पारण
Patella	अष्ठिवत्, जानूकपाल
Pathogenic	व्याधिकारी
Pause	विराम
Payer's patch	समूहलसिका खंड
Pearl white	मुक्ताश्वेत
Pedicle	वृंत
Pellagra	वल्कचर्म
Pellet	गुलिका
Pelvis	श्रोणी, कटीर, निवाप
Pelvis renal	वृक्क-कटीर
Pencil	लेखनी
Penis	शिश्न, उपस्थ
Pepsin	पाची
Peptide	पाचेय
Peptone	पाचा
Per cent — P. C. %	प्रतिशतप्रश.
Percentage	प्रतिशतता
Perforation	वेध, छिद्र
Perichondrium	कास्थिआवरण
Perilymph	परिलसिका
Perimycin	परिपूल
Perinium	विटप, उत्सर्गांतराल
Perinurium	चेताकंचुक
Period	काल, अवधी
Period latent	गुप्त काल
Peristalsis	तरंगगती
Peritoneum	उदरछद
Permanent	स्थायी
Permeable	वेध्य
Permutation Combination	क्रमचय व संयोजन सिद्धांत
Pernecious	प्रणाशी
Persistence of vision	दृष्टिनिलंबन
Perspiration	स्वेद, घर्म.
Perspirationinsensible	असंवेद्य स्वेद
Perspirationsensible	संवेद्य
Per unit of time	प्रतिकाल
Petrol	मार्तैल
Petrous	प्रस्तर
Phagocytosis	काशीयभक्षण
Phylanx	पर्व
Phylanx dilitorum manus	हस्तां गुली पर्व
Phylanx dilitorum pedis	पादांगुली पर्व
Phallus	लैंगिक प्रदेश
Pharmacological	भैषजिकीय
Pharynx	ग्रसनी, सप्तपथ प्रदेश
Pharynx buccal	मुख ग्रसनी प्रदेश
Pharynx nasal	नासा ग्रसनी प्रदेश
Pharynx laryngeal	घोषित्र ग्रसनीप्रदेश
Phase	अवस्था
Phenol	दशव
Phosphate	भास्वीव

P

Phosphogen	भास्वीय जन
Phosphorus	भास्वर, भास्वातु

P

Pleura parietal	पार्श्व परिक्लोम
Pleura visceral	अंतस्त्य परिक्लोम

Photograph	भाचित्र
Photosensitive	भाहृष, भाग्राही
Ph. Value	समुसंख्या
Phylum terminale	अवसानसूत्र
Physical	भौतिक
Physician	भिषक्
Physiology	दैहिकि, व्यापारिकि
Piamater	मृदुतानिका
Pigment	रंगा
Pigmented	अभिरंजित
Piles	अर्शव्याधी
Pina of eat	कर्ण पल्लव
Pinch	चिमटा
Pink	आपद्म, गुलाबी
Pint	शराव
Pitch	तारता
Pithed	अपविद्ध
Placenta	जरायू, गर्भपोष
Plane,	तल
Plane transphyloric	पारनिजठर तल
Plant	पादप
Plasma	अस्त्रांबु, रक्तद्रव
Plate	पट्ट
Plate eribriform	चालनी पट्ट
Plate equatorial	मध्य पट्ट
Plate tarsal	वर्त्म पट्ट
Platelets	घनास्त्रिकोशा
Plenty	विपुल
Pleura	परिक्लोम
Pleuricy	पार्श्वक शोध
Plexus	प्रतान
Plexus anal	गुद प्रतान
Plexus brachial	ऊद्बाहू प्रतान
Plexus cervical	ग्रैवी प्रतान
Plexus choroid	झल्लरिक प्रतान
Plexus coeliac	नितंब प्रतान
Plexus hepatic	याकृत प्रतान
Plexus lumbar	कटी प्रतान
Plexus periarticular	परिसंधायी प्रतान
Plexus sciatic	देह प्रतान
Plexus solar	सूर्य प्रतान
Plica	वली, भंज
Plug	निगम
Pneumothorax	वातिऊरस
Pneumothorax artigcial	कृत्रिम वातिऊरस
Pocket	गोह
Pointed	नोकदार
Poisoning, lead	सीस विषता
Polyhedral	बहुकोणी
Polyneuritis	पुरुचेताकोप
Pons	निसेत
Poplitius Poplitial	पश्चजानु संबंधी
Porta hepatis	यकृतद्वार, याकृत विदर
Position	अवस्था
Position crest	उच्छीर्ष अवस्था
Posture	देहस्थिती, संस्थिती
Posterolateral	पश्चपार्श्व
Posterior	पश्च

Potassium — K	दहातु
Potassium citrate	दहातु निंबवीय
Potassium oxalate	दहातु तिग्मीय
Potential	शिक्म
Pouch	स्यून
Pound-lb	प्रांजली-प्रां
Power	शक्ती, बल
Powerless	लुळा
Practical	व्यावहारिक
Precipitate	निस्सादन
Pregnancy	गरोदरावस्था
Prepuce	मेढ्रचर्म
Presbiopia	जराक्षिदोष
Preservation of self	निजिसातत्य
Preservation of species	वंश सातत्य
Press	रेटणे
Pressure	निपीड
Pressure hydrostatic	तरलस्थैतिक निपीड
Pressure diastotic blood	हृत्स्फार रुधिर निपीड
Pressure systolic blood	हृत्कुंचन रुधिर निपीड
Pressure minus	ऋण निपीड
Pressure plus	धन निपीड
Pressure pulse	नाडी निपीड
Preventivve	निवारक
Primitive	प्राचीन, आदीम, पूर्वज
Procencephalon	अग्र मस्तिष्क
Process	उद्वर्ध, अग्र, प्रवर्ध, क्रिया
Process acromian	उत्फलकाग्र
Process ciliary	वलीकायप्रवर्ध

Process coracoid	उरोंस्या
Process mastoid	गंडवर्ध
Process maxillary	उत्तरहनुप्रबर्ध
Process alveolar	उत्तरहनुगर्ता प्रवर्ध
Process odontoid	दंताभ प्रवर्ध
Process palatine	तालु प्रवर्ध
Process Spinous	शल्य प्रवर्ध
Process styloid	शंकू प्रवर्ध
Process uncinated	अंकुश प्रवर्ध
Process, vital	जीवक्रिया
Process zygomatic	गृंडास्थि प्रवर्ध
Procetodium	भ्रूणगुद
Procyte	पूर्वकोशा
Product	सृष्ट
Product end	अंत्य सृष्ट
Product waste	क्षेप्य सृष्ट
Production	उत्पादन
Project	प्रक्षेपणे
Projection	उद्वर्घ, प्रक्षेप
Prolactin	स्तन्यपोषी
Proliferation	प्रगुणन
Prominence	तुंगक, प्रकूट
Promontary Sacral	त्रैकप्राग्र
Pronation	अधस्तलन
Pronator	अधत्तलक
Pronecleus	पूर्वन्यष्टी
Pronecleus male	पूं पूर्वन्यष्टि
Pronunciation	शब्दोच्चार
Prop	टेकू, आधारं

P

Propelling	प्रेरक
Prophase	भाजनापूर्वा
Proportion	प्रमाण
Propriceptor	न्यादाता
Proteose	प्रोभुजेद
Protection	संरक्षण
Protein	प्रोभूजिन, प्रथीन
Proteolytic	प्रोभूजांशिक
Proteose	प्रोभूजधू
Protoplasm	प्ररस, जीवद्रव
Protozoa	प्रजीव
Protracted	बहिक्षेपित
Protrusion	बहिःक्षेपण
Protuberance	प्रोद्वर्ध
Provertebra	आद्यकीकस
Proximal	नेदिष्ट, समीपस्थ
Pseudopod	कूटपाद
Psychology	मानसिकि
Pulley	आकृषि
Ptyalin	लाली
Pulmon	क्लोम, फुप्पुस
Pulmonary tuberculosis	कफक्षय राजयक्ष्मा
Pulp	गोर्द
Pulsation	स्पंद, स्पंदन
Pulses	कडधान्य
Pump	उदंच क्रि. उत्क्षेपणे
Pump suction	चूषांच
Puncta lanchrymalis	अश्रूरंध्र

P

Purin	मिहिकि
Purple	आनीलारुण
Purposely	सहेतुक
Pus	पूय
Putrefaction	पूयन, पूयकविधा
Pyramid	स्तूप
Pyridoxin	शुष्मेयतिग्मी

Q

Quantity	मात्रा
Quickly	सत्वर, त्वरित
Quotient	भागफल

R

Radius	अन्वरत्नी
Radiating	अरीय, विकीरक
Radiation	विकीर्णन
Ramus	भुजा, शाखा
Rancid	दुर्वासित
Raphe	सीवनी
Rapid	द्रुत
Rarefied	विघनित
Rate	अर्ध
Ray	रश्मी
Reabsorption	पुनः प्रचूषण
Reabsorption selective	प्रवृत्य पुनः प्रचूषण
Reaction	प्रतिक्रिया
Ready	सिद्ध
Ready made	पूर्व सिद्ध, पूर्व निष्पन्न
Recipient	आदाता

Puncture	वेध, वेधन	Receipt	आदान
Pupil	तारा	Reception	परिग्रहण

R

Receptor	आदाता	Remarkable	अद्भुत
Reciprocally	व्युत्क्रमेण, अन्योन्य	Repair	जीर्णोद्धरण
Recoil	प्रत्याधक्कनक्रिया	Replacement	प्रतिष्ठापन
Rectum	गुदाशय	Reproduction	पुनरुत्पत्ति
Rectus	ऋजु, सरल	Reptile	सरीसृप
Recuperation	पुनरापण	Researcch	संपरिक्षण, अन्वेक्षण
Recurrent	प्रत्यावर्ती	Resistence	रोध, अवरोध
Red	रक्त	Respiration	श्वसन
Reducing	प्रऱ्हासक	Respond	प्रतिचार
Reduction	पऱ्हासन	Rest	विश्राम, विश्रांति
Reflected	परावृत्त	Restore	प्रत्यास्थापणे
Reffex	प्रक्षेप, प्रतिक्षेप	Result	निष्कर्ष, फल
Reflex back	प्रत्यावर्तित प्रतिक्षेप	Retain	प्रतिधारण
Reflex conditioned	उपाधीयित प्रतिक्षेप	Retardation	विलंबन
Reflex gastrointestinal	जठर मलाशय प्रतिक्षेप	Retching	वमनोद्रेक
Reflex self regulation	आत्मनियमन प्रतिक्षेप	Retention, urine	मूत्रावरोध
Reflex vital	जैंविक प्रतिक्षेप	Rete testes	वृषणजाल
Refrigerator	प्रशीतक पेटी	Reticular	जालिका
Region	प्रदेश	Retina	मूर्तिपट
Region epigastric	उपरिजठर प्रदेश	Retinaculum	स्थापक
Region midchondrial	कुक्षिमध्य प्रदेश	Retraction	प्रत्याकर्षण
Regression filial	प्रतीपगमन	Retropubic	पुरोनितंबास्थिपश्चपृष्ठीय
Regulating	नियामक	Return	प्रत्यावर्तन
Regurgiltation	उग्दलन	Reversible	प्रत्यावर्त्य
Relax	शिथिल	Reversion	प्रत्यावर्तन
Relaxation	शिथिलन	Rh	मर्कट समूहनकारक-

Reliable	विश्वासार्ह	Rhodopson	दार्ष्टिकजंबू
Relic	अवशेष	Rhombencephalon	पश्चमस्तिष्क
Remains	अवशेष	Rhythmical	तालबद्ध

R

Rib	पर्शू
Rib false	कूट पर्शू
Rib floating	प्लवन पर्शू
Ribbon	पट्टिका
Rickets	बालवक्रता
Ridge orbital	भ्रुकूट
Right	सव्य, दक्षिण
Rigid	अनाम्य
Rigor mortis	शवकाठिष्प
Rim	धारा, कड
Ring	वलय
Roast	भर्जन
Rod	शलाका
Roof	छदी
Root	मूल
Rostrum	जातुकतुंड
Rotation	परिभ्रमण
Rough	खरखरीत, असम
Row	पंक्ती
Rubber	घृषिं
Rubber glove	घृषि हस्तप
Rubra	रक्त, लाल
Rudimentary	अवशेषक
Rum	फाणिरा

S

Saceharide, mono $C_6 H_{12} O_6$	एकशर्करेय
Saccharide poly $C_6 H_{10} O_5$	पुरु एकशर्करेप
Sacculated	स्यूनित
Saccus vaginalis	योनीस्यून
Sacral	त्रैक
Sacule	स्यूनिक
Sagittal	मध्य, प्राचीर, अग्रश्चर
Saliva	लाला
Salt	लवण
Salt ammoniacal	तिक्ताति लवण
Salt common	सामान्य लवण
Saponification	स्वफेनकरण
Saprophyte	मृतोपजीवि
Sarcolemma	पेशीतंतुवेष्ट-चोल
Sarcomere	पेशीस्कंभपर्व
Sarcoplasm	पेशीरस
Sarcostlye	पेशीस्कंभ
Satin	मखमल
Scale	शल्क, माप श्रेणी
Scapula	अंसफलक
Scar	वण
Schistosoma hematobian	शोणित स्त्रीपूंसाति
Schizocyte	खंडकोशा
Sclera	तंतूमयचोल, श्वेतपटल
Scrotum	मुष्क

Sac	स्यून	Scurvy	प्रशीताद
Sac articular	संधायी स्यून	Sea diving	सागरनिमज्जन
Sac lachrymal	अश्रू स्यून	Sebum	त्वक्स्नेह
Sac scrotal	मुष्क स्यून	Second	निमिष
Sac york	अंडपीत स्यून	Secrete	स्रवणे

S S

Secretion	न्यासर्ग, उदासर्ग, स्राव	Shaft, hair	रोमदंड
Secretion internal	अंतरासर्ग	Shallow	उथळ
Secretion external	बहिरासर्ग	Shape	आकार
Secretion psychological	मानसिक स्राव	Shape dome	घुमट आकार
Secretory	उदासर्जक	Shape dumb bell	द्विगुंडा आकार
Section	छेद	Shape fan	व्यजनाकार
Sediment	अवसाद	Shape flask	पलिघाकार
Segment	खंड	Shape pear	रुचिफलवत आकार
Self	आत्म, आत्मना	Shape U	उद्बाहू आकार
Sella turciea	पल्याण	Shape wedge	स्फान आकार
Semen	रेतस	Sharp	विविक्त, तीक्ष्ण
Semilunar	अर्धचद्राकार	Sheath, medullary	मज्जावरण, कचुकविमज्जी.
Semipermeable	अर्धातिवेध्य	Sheath rectus	ऋजु आवरण
Sense	संवेदना	Shed	विनिर्गत
Sensitivity	संवेदनशीलता—ग्राहिता हृषता	Sheet	स्तर
Sentimental	भावनाप्रधान	Shelf	निधाय
Separate	पृथक, विभक्त	Shelter	आश्रय
Septum	पटि	Short	ह्रस्व, आखुड
Septum interauricular	अंतरालिंद पटि	Sickness mountain	गिरिव्याधी
Septum intermuscular	अंतरापेशी पटि	Side to side	पार्श्वात्पार्श्व
Septum urorectual	मूत्रगुद—पटि	Sighs	उसोस

Serum	लसि	Sigmoid	अवग्रहाभ
Serum albumen	श्विति	Sign	चिन्ह
Serum globulin	वर्तुलि	Sign babinski's toe	पादतल प्रतिक्षेप चिन्ह
Sesamoid	स्नायूजात	Silk	कौशेय
Set of teeth	दंतकुलक	Silver	रजत
Sexual	लैंगिक, लिंग	Simplest	सरलतम
Sexual non-a	अलैंगिक, अलिंग	Simultaneously	युगपत्, एककाल

S

Sinus	कोटर	Sneeze	शिंक
Sinus arythmia	अतालबद्धता	Snore	घोरणे
Sinus Coronary	वलय कोटर	Snow fall	हिमवर्षाव
Sinus frontal	ललाट कोटर	Soap	स्वफेन
Sinus paranasal	परिनासा कोटर	Sobs	हुंदके
Sinus renal	वृक्क कोटर	Soda, Caustic	दहक्षारक
Sinus venous	सिरा कोटर	Sodium — Na	क्षारातु—क्षा
Sinus venous sagittal	मध्य सिराकोटर	Sodium chloride	क्षारातु नीरेयक्षानी
Sinus venous straight	ऋजुसिरा कोटर	Sodium phosphate	क्षारातुभास्वीय
Sinus urogenital	मूत्रजनन कोटर	Sodium bicarbonate (NaHCO3)	विक्षार
Sinusoid	सिरा—सिरिकाजाल	Solid	धन, सांद्र
Six	षट्	Solitary	एकल
Size	परिमाण, आकारमान	Soluble	विलेय
Skeleton	कंकाळ	Solution	विलियन
Skeleton articulated	संघानित कंकाल	Solution acqueous	जलद्राव
Skeleton axial	अक्ष कंकाल	Solution glucosalin	मधुलवण द्राव
Skeleton endo	अंतः कंकाल	Solution hypertonic	अधिबल्य द्राव
Skin	त्वचा	Solution hypotonic	ऊनबल्प द्राव
Skull	करोटी	Solution iso	सबल्य द्राव
Slender	कृश	Somatic	दैहिक

Slimy	श्लेष्मल, बुक्षबुळीत
Slope	प्रवण
Slowly	शनैः शनैः
Small	क्षुद्र, लघु
Smegma	शेफमल
Smell	गंध
Smooth	चिक्कण
Sound	ध्वनी
Sound collecting	ध्वनी संग्रहण
Sound transmitting	ध्वनी पारेषि
Soyabean	चीनमाष-कलाय
Space intercostal	अंतरा—पर्शूप्रदेश
Space interstitial	अंतराल प्रदेश
Space intrapleural	आंतरपरिक्लोम प्रदेश

S

Space Subarachnoid	अधोजाल तानिकावकाश
Specific	विशिष्ट
Speech	वाचा, वाणी
Spend	वेचणे, खर्च करणे
Spermatocyte Secondary	उत्तर शुक्रकोशा
Spermatogenesis	शुक्रजनन
Spermatozoa	प्रशुक्र कोशा
Spermatogenia	शुक्रकोशा
Sphenoidal	जातुक
Sphincter	संकोचक
Sphincter, and	गुद संकोचक
Sphincter pupilae	तारा संकोचक
Sphygmogram	नाडीस्पंद लिख
Sphygmomanometer	रुधिर निपीड मान
Spinal	मैरव
Spindle	तर्क
Spine	शल्ये, कंटक
Spirit	प्रासव
Splanchnopleur	अंतःपार्श्वस्तर
Spleen	प्लीहा
Split	विपाटन

S

Standard	प्रमाप
Stapes	पादाधान
Starch C6 H10 O5	मंड
Starvation	अनशन
State	अवस्था
State crystalline	स्फट अवस्था
State dehydration	विजलनीय अवस्था
State destruction	विनाश अवस्था
State foetal	भ्रूणा अवस्था
State Soluble	विलेय अवस्था
Stearin	वसि
Stellate	ताराकार
Sternum	उरोस्थि, वक्षास्थि
Sterol	सांद्रव
Stethoscope	उरःश्रवा
Stimulation	उद्दीपन, चंडता
Stimulation threshold	देहली चंडता
Stirrup	पादाधान
Stomach	आमाशय, जठर
Stomach sweet bread	स्वादुपिंड ग्रंथी
Stomodium	मुखपथ

Spontaneous	यदृच्छया, अयत्नेन	Stone	अश्मरि
Spot, blind	अंध बिंदू	Stone billary	पित्ताश्मरि
Spring	उत्स, उत्थापकता	Stone gall	पित्ताश्मरी
Squint	तिरला, टेर, कणा	Stoppage	स्थगन
Stable	स्थिर	Straight	सरळ, ऋजु
Stagnant	निष्प्रवाही	Stratum	स्तर
Staining	अभिरंजन	Stratum corneum	उपर्यधिचर्म, शार्ङ्स्तर
Stalk, optic	अक्षवृंत		

S

Stratum germinativum	रोही स्तर	Sulphate	शुल्बीय
Stratum granulosum	कणी स्तर	Sulphur	शुल्बारि
Stratum lucidum	उत्कणी स्तर	Sulphur oxide — SO	शुल्बारि जारेय
Stratum Malpighi	न्यधिचर्म स्तर	Sulphured Hydrogen-H2S	उदजन शुल्बेय
Stratum mucosum	श्लेष्म स्तर	Sunk	निमज्जित
Streak, primitive	आद्यराजी	Superficial	तलोपरिक
Strength	बल, शक्ती	Superior	उत्तर
Stretch	तती	Supination	उत्तलन
Stria	राजी, रेखा, रेषा	Surface	तल
Striated	रेखित	Surface plantar	पाद तल
Stroma	संधार	Surface popliteal	जानुपश्च तल
Strong	सबल	Surrounded	परिवेष्टित
Struggle for existence	जीवनकलह	Survival of the fittest	बलिष्ट अतिजीविता
Subarachnoid	अधोजाल तानिक	Suspended	निलंबित
Substance, hematopoietic	शोणोत्पादक द्रव्य	Sustentacular tali	अनुगुल्फास्थि आधार
Substance threshold	देहली द्रव्य	Suture	सीवनी
Substance intercellular	आंतरकोशा द्रव्य	Suture coronal	मुकुट सीवनी

Substrate	विकृत्य
Successive	उत्तरोत्तर
Succus entericus	आंत्ररस
Suck	चूपणे
Sugar	शर्करा
Sugar cane	इक्षु शर्करा
Sulcus, intertubercular	आंतरअर्बुद प्रसीता
Sulcus, lateral	पार्श्व प्रसीता
Sulcus terminals	सीमा प्रसीता
Suture lambdoid	शिखा सीवनी
Suture sagittal	मध्य सीवनी
Swelling	सूज
Symbiont	सहजीवि
Sympathetic	प्रथम स्वायत्त
Symphesis menli	अधोहनुसंगम
Symphesis pubis	पुरोवितंबास्थि अधोहनुसंगम
Synapse	चेतोपागम

S

Synarthrosis	अचलसंधी
Syndesmology	संधिकि
Synovia	संधि द्रव
Synthesis	एकलन, संश्लेषण
Synthesis photo	भा एकलन
System	संहति
System autonomus	स्वायत्त संहति
System parietal	परिणाह संहति
System portal venous	केशिका भाजी सिरा संहति
System reticuloendothelial	जालिका अंतच्छेद संहति
System vascular	परिवहन संहति
Systole cardiac	हृत्कुंचन

T

Table	सारणी, पटल
Tactile	स्पर्श
Taenia coli	आंत्रपट्टकृमि
Tarsus	गुल्फ, कूर्चा
Taurocholate	वृषपित्तीय

T

Telophase	भाजनांतिमा
Temperature	तपमान, ताप
Temporary	अस्थायी
Tenacious	दृढ
Tendon	स्नायू, कंडरा, मांसरज्जू
Tendo Achilis — calcaneus	गुल्फ स्नायू
Tense	आतत
Tension	आतति
Tension surface	तलातति
Tentorium	निमस्तिष्क बाह्यावरण
Terrestrial	भौम, भूचर
Testicle	वृषण
Testosteron	वृषणि
Test tube	परिक्षण नाल
Tetanus	स्तंभावस्था
Tetany	प्रांगग्रह
Theoretically	सिद्धांततः
Theory, alveolar	फेनवाद

Teeth	विदारण
Teeth	दंत
Teeth canine	श्वदंत
Teeth cutting	दंतोद्भव
Teeth deciduous	अस्थारी-क्षीर दंत
Teeth incisor	कर्तन दंत
Teeth molar	हानव्य दंत
Teeth permanent	स्थायी दंत
Teeth premolar	पुरो दंत
Teeth wisdom	प्रज्ञा दंत
Theory Ludwig	प्रवृत्यपुनः वाद
Theory reticular	जालिका वाद
Theory special creation	विशिष्ट सर्जन वाद
Theory trichromatic	त्रिवर्णी
Thermal	तापीय
Thermolabile	ऊष्महत
Thermostatic	ऊष्मस्थायी
Thermometer, clinical	रूग्ण तापमानक
Thiamine	गंधतिक्ति
Thick	स्थूल, घन

T

Thicking	स्थूलन
Thrombase	घनास्त्रेद
Thrombin	घनास्त्रि
Thrombokinase	घनाखिकर
Thrombopenia	हीनघनास्त्रिकोशता
Thrombosis	घनास्त्रता
Thrombosis coronary	वलय घनास्त्रता
Thumb	हस्तांगुष्ठ
Thyroxin	गलतिग्मी
Tibia	जंघास्थि
Tissue	ऊति
Tissue adipose connective	वपा योजीऊती
Tissue cavernous	हर्षपुंज ऊती
Tissue circulating	वाहिनी ऊती
Tissue connective	संयोजी—योजीऊती
Tissue dense fibrous	घनतांतव-ऊती
Tissue erectile	हर्ष ऊती
Tissue fibrous	तांतव ऊती

T

Topography	अंगस्थिती
Tortuosity	सर्पाकार, कुटिल
Torus	गांठ
Total	समस्त
Toueh	स्पर्श
Towel	प्रोंछ
Toxin	विष
Toxication	विषता
Trabiculae	बाह्यकबंधनी
Trachea	श्वासनलिका
Tract	स्त्रोत, पथ
Tract alimentary	अन्न—पचन पथ
Tract pyramidal	स्तूपाकार पथ
Tract pyramidal crossed	व्यत्यसित पथ
Transitional	परिवर्तीय
Translucent	पारभासी
Transmission	पारेषण, प्रसार
Transverse	अनुप्रस्थ

Tissue reticular connective	जालिका योजी ऊती	Trauma	आघात
Tocoferol	प्रसूतिव	Tricusped	त्रिकूट त्रिदल
Toe	पादांगुली	Trigone	त्रिकोण
Tomato	रागालु	Trochanter	कूट
Ton	प्रवर्त	Trochlea	आकृषि
Tone	तान	Trophoblast	पोषकृत
Tongue tie	बद्धजिव्हा	Truncus arteriosus	रोहिणीस्कंध
Tonic	बल्य	Trunk	रुंड, धड, कबंध
Tonsil	गलवाताम	Tube falopian Uterine	गर्भाशयनलिका
Tonus	तति	Trunk blind	अंधनाल

T		U	
Trunk eustachian	पटहपूर नाल	Unimaginable	अतर्क्य, अगाध
Tubercle	ककुदि, प्रवर्ध	Unit	एकक
Tubercle conoid	शक्काकार प्रवर्ध	Universal	वैश्व
Tubercle zygomatic	गंगास्थि ककुदी	Unknown	अज्ञात
Tuberculosis	यक्ष्मा	Unlimited	अमर्याद
Tuberculum impar — prelinguale	पुरो जिव्हकर्णिक	Unnatural	अनैसर्गिक
Tulberosity	तुंगक, अर्बुद	Unoxiginated	अजारकित
Tubula contorti	रेतो नालिका	Upside down	उपडी
Tubule, convoluted	संवेल्लीतनलिका	Urachus	शीर्षरज्जू
Tumor	अर्बुद	Urate	मेहीय
Tunica albugenia	श्वेतचोल	Urea	मिह
Tunica vaginalis	परिवृषण चोल कला	Ureter	वृक्कप्रणालि
Tunics of the eye	अक्षिचोल	Urethra	मूत्रप्रसेक
Tunnel	सुरंगा	Urethra membranous	कलावत मूत्रप्रसेक
Turbinate, nasal	नासाशंकुली	Urethra penile	शैश्न मूत्रप्रसेक
Twist	पिळवटणे	Urinometer	मूत्रमानक

Twitch	स्फुरण	Urobilin	मूत्रपित्ति
Tympanic	पटह, पटहास्थि	Urogenital	मूत्रजनन
Typical	प्रारूपिक	Uterus	गर्भाशय
	U	Utricle	बृहत गोणिका, दृति
Ular	व्रण	Uvla	प्रतिजिव्हा
Ulna	अरत्नि		V
Ultraviolet	पारजंबू	Vaccine	रक्षाणुलस
Umbilicus	नाभी, नाल	Vacuole	रसधानी, रिक्तिका
Umbilical cord	नालरज्जू	Vaccum	शून्यक, ऋणनिप्पीड
Unceasingly	अविराम, संतत	Value	अर्ह, मूल्य
Unchanged	अपरिवर्तित	Value fuel	इंधन मूल्य
Unconditioned	अनुपाधीयित	Valve	कपाट
Uncus	अंकुश	Valve aortic	रोहिणी कपाट
Unicellular	एककोशीय		

	V		V
Valve auriculoventricular	अलिंद प्रवेश्म कपाट	Vertebra	कीकस
Valve cardiac	हृत्कपाट	Vertebra atlas	शिरोधर कीकस
Valve cusped	दली कपाट	Vertebra axis	अक्ष कीकस
Valve eustachian	पटहपूर कपाट	Vertebra prominence	प्रतुंग कीकस
Valve iliococcal	शेषांत्र उंडुक कपाट	Vertebrate	पृष्ठवंशी
Vapour	बाष्प	Verticle	उदग्र
Variety	वैचित्र्य	Vessel	वाहिनी
Vascular	वाहिनीयुत	Vessel middle meningeal	मध्यमस्तिष्क छदी वाहिनी
Vas deference	रेतस् प्रणाली	Vessel Pudendal	उपस्थिवाहिनी
Vaseline	मृत्स्नेह	Vestibule	मध्यगुहा
Vasomotor	वाहिनी प्रेरक	Vibrate	आवेपी, कंप
Valt	चापछद	Vice versa	विलोमक्रम
Valt cranial	कर्पर चापछद	Vilus	रसाकुंर
Vehicle	वाहन	Viscera	अंतस्त्य

Vein	सिरा, नीला
Vein emissary	संधायी छद सिरा
Vein jugular	मातृका सिरा
Vein portal	आंत्रमहासिरा, नीला
Vein varicose	जाल सिरा
Velocity	वेग
Velum	पटिका
Vena cava	महासिरा
Vena comitance	अनुसरी सिरा
Ventilation	संवातन
Ventral	अभ्युदरीय
Ventricle	प्रवेश्म, गुहा
Venule	सिरिका
Venum, snake	सर्पविष
Vermix caseosa	पिठी
Viscid	आलग
Vision, binocular	उभयाक्षदृष्टी
Visual acuity	दार्ष्टिक तीक्ष्णता
Visual purple	दार्ष्टिकजंबू-नीलारुण
Vital	जीवनावश्यक, जैव
Vital amine	जीवतिक्ति
Vitamin — V	जीवति—जी
Vitamin — A. B. B. compl. C.O.E.K.	जी.क.ख. संकर. ग.ध.ङ.ट.
Vitamin pro	प्रागजीवति
Vitelin	अंडपीत
Viviparous	जरायुज
Vocal cord	घोषतंत्री
Voice	वाणी
Volatile	उत्पत
Volume	परिमा

V

Volume expansion	परिमा घन विस्तरण
Voluntary	इच्छायत्त
Vomiting	वमन
Vulva	भग

W

Warmth	ओष्णता
Washer	वलयक
Waste	क्षेप्य
Watch	घटि
Water, aerated	वातिपेय
Water dstilled	आसुत जल
Water lime	चूर्णक जल
Wave	लहरी, तरंग
Weak	दुर्बल
Woolen	उर्णीय, लोकरी
Work	कार्य
Wound	क्षति
Xerophthalmia	शुष्काक्षिकोप
Xerosis	शुष्काक्षिकोप
Xiphoid	असिवत्
Xiphisternum	पश्चोरःकास्थि

Y

Yawn	जृंभा, जांभई
Yeast	प्रकिण्व
Yellow	पीत
Yellow elastic	पीत प्रत्यास्थ
Yellow of anegg	पीतक

Z

Wear & Tear	घर्षणतथादारण	Zinc	कुट्यातु
Wedge	कील, स्फान, पाचर	Zona	कला, आवरण
Weight	भार, वजन	Zona ciliaris	वलीकाय व लय
Whisky	धान्यीरा	Zona orbicularis	वलय वलीकाय
White	असित, श्वेत	Zona pellucida	पीत वलीकाय, युक्तपटि
White of an egg	श्वेतक	Zonule of zin	वैक्षनिलंब स्नायू
Wine	द्राक्षीरा	Zygomaticofacial	गंडानीक
Wine Champagne	बुद द्राक्षीरा	Zygote	युक्ता
Wine Sherry	अबुद द्राक्षीरा	Zymogen	विकरजन